PROGRAM NASIONAL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT pnpm MANDIRI

2

GAMBAR - GAMBAR INFRASTRUKTUR BAIK & BURUK

AIR BERSIH & SANITASI

GAMBAR - GAMBAR INFRASTRUKTUR BAIK DAN BURUK

Air Bersih dan Sanitasi

Gambar - Gambar Infrastruktur
Baik dan Buruk
Air Bersih dan Sanitasi

Penanggungjawab :
Scott E. Guggenheim

Tim Penyusun :
Ekart Hartmann, Heinz Unger, Octaviera Herawati, Sentot Satria, Richard Gnagey

Foto :
Ekart Hartmann

Cetakan Pertama :
November 2005

KATA PENGANTAR

Di Indonesia, berlawanan dengan kesan umum bahwa sebagai negara tropis yang kaya dengan hujan dan sumber air tawar, penyediaan sarana air bersih dan sanitasi bagi penduduknya masih sangat terbatas. Di daerah perkotaan rata-rata hanya separuh jumlah penduduk yang memiliki akses kepada air bersih. Sementara itu, di pedesaan hanya sekitar 30% penduduk yang bisa mengakses air bersih (World Development Report 2004). Sumber-sumber air di desa yang selama ini tersedia dari alam mulai menghilang atau menurun kualitasnya akibat tidak adanya pengelolaan lingkungan yang baik.

Menurut Bappenas, hanya sekitar 35% penduduk di Indonesia yang mendapat akses kepada sanitasi (WC dan septic tank). Di pedesaan lebih dari 80% penduduk tidak punya akses ke WC dengan septic tank-nya.

Tidak bisa dipungkiri bahwa penyediaan prasarana air bersih dan sanitasi merupakan tantangan terbesar dalam pembangunan di Indonesia. Dampak serius yang disebabkan minimnya akses terhadap air bersih dan sanitasi pada akhirnya menurunkan kualitas hidup masyarakat dan meningkatkan angka kematian.

Biasanya, kaum perempuan dan anak-anak lah yang paling menderita dengan ketidak-tersediaan air bersih yang dekat dan terjangkau. Oleh karena itu bisa dipahami kaum ibu sering memandang air bersih sebagai prioritas utama untuk desanya. Namun, seringkali pada saat priortitas pembanguan desa dibicarakan pada musyawrah desa, suara kaum perempuan dikalahkan oleh elite laki-laki yang cenderung memilih perbaikan jalan dan pembangunan jembatan sebagai prioritas utama. Program Pembangunan Kecamatan mencoba mengatasi masalah ini dengan mengintroduksi musyawarah khusus Perempuan (MKP), namun penyediaan air bersih tetap saja menjadi prioritas berikut setelah jalan dan jembatan. Selain itu, tantangan teknis terhadap penyediaan air bersih memang relatif lebih besar.

Tantangan terbesar dalam penyediaan air bersih pedesaan adalah pemilihan teknologi yang tepat dan terjangkau dari segi investasi dan pemeliharaan. Umumnya sumber air yang disediakan alam harus diolah, atau paling tidak untuk pengambilannya memerlukan biaya yang tinggi dan teknik yang tepat. Tidak semua mata air yang bagus berada lebih tinggi dari daerah pelayanan; dan biasanya letaknya cukup jauh dari pemukiman. Hampir semua air sungai sekarang memerlukan pengolahan dulu sebelum dipakai. Sumur-sumur gali harus dibuat semakin dalam dan belum tentu berair pada musim kemarau. Sumur bor yang dalam memerlukan biaya pembuatan yang besar dan pompa yang mahal.

Program Pengembangan Kecamatan (PPK) merupakan salah satu program pembangunan berbasis masyarakat, dimana masyarakat terlibat sepenuhnya dalam proses perencanaan, pelaksanaan, sampai dengan pemeliharaan. Walaupun seluruh proses pembangunan prasarana ini dilakukan oleh masyarakat dengan menggunakan cara dan teknologi-teknologi yang sangat sederhana, prasarana tersebut harus memiliki kualitas yang baik sehingga dapat berfungsi optimal.

Selama lebih dari 7 tahun perjalanan PPK, banyak pelajaran yang bisa diambil dari pengalaman di lapangan terutama dalam hal kualitas prasarana yang dibangun. Kenyataan di lapangan menunjukkan adanya beberapa prasarana yang kualitasnya kurang baik, misalnya pipa distribusi yang tidak ditanam, tidak ada perlindungan terhadap sumber air, jarak MCK dengan sumur masih terlalu dekat, tidak adanya saluran pembuangan yang baik di sekitar MCK sehingga terjadi genangan air kotor bercampur dengan sampah. Beberapa penyebabnya adalah keterbatasan pengetahuan teknik yang dimiliki oleh tenaga teknis desa bahkan fasilitator proyek, survey lapangan yang kurang lengkap, keterbatasan material yang ada, atau bisa juga karena kurangnya pengawasan selama pelaksanaan pekerjaan.

Keterbatasan pengetahuan sering mengakibatkan masyarakat tidak tahu bahwa kualitas prasarana yang dibangun tersebut tidak memenuhi standar atau bahkan beresiko mengurangi umur bangunan. Berdasarkan hal-hal diatas kemudian muncul pertanyaan, kualitas prasarana yang bagaimana yang standar dan bagaimana cara memperbaiki kalau kualitas kurang bagus ?

Buku manual ini bertujuan untuk membantu tenaga teknis desa memahami dengan cepat nilai kualitas suatu prasarana, khususnya air bersih dan sanitasi. Di dalamnya terdapat gambar-gambar yang diambil dari lokasi PPK, disajikan dengan membandingkan gambar bangunan yang kualitasnya sudah baik dan gambar bangunan yang kualitasnya kurang baik. Masing-masing gambar bangunan dilengkapi dengan penjelasan singkat. Untuk prasarana yang kualitasnya kurang baik, gambar dilengkapi dengan penjelasan kekurangannya serta petunjuk perbaikannya.

Selain dapat digunakan untuk menilai kualitas suatu bangunan, buku manual ini juga bertujuan untuk meningkatkan wawasan teknik tidak saja bagi fasilitator teknis, tetapi juga bagi tenaga teknis desa dan masyarakat yang terlibat dalam perencanaan, pelaksanaan dan atau pemeliharaan. Buku ini juga bisa dijadikan sebagai bahan pelatihan kader teknis desa dan tim pemeliharaan sebelum menjalankan tugasnya.

Walaupun gambar-gambar prasarana di buku ini diambil dari program PPK, diharapkan juga dapat digunakan bagi semua kalangan. Selain itu kami juga sangat berharap bahwa pihak-pihak luar, LSM, dan masyarakat sendiri dapat

menemukan kegunaan buku ini bagi proyek-proyek prasarana mereka.

Buku ini mungkin masih jauh dari sempurna, oleh karenanya saran dan kritik dari para pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan-perbaikan di kemudian hari.

Akhir kata kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan buku manual ini. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi pembangunan prasarana yang lebih baik di dalam program pembangunan berbasis masyarakat.

Tim Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Gambar-gambar dan penjelasan yang ada di buku ini dibuat oleh Ekart Hartmann dan Heinz Unger melalui supervisi khusus ke beberapa lokasi PPK di Propinsi Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Bali dan NTT.

Koordinasi lapangan dari Jakarta terutama pada pemilihan lokasi oleh Sentot Satria dan Octaviera Herawati di bawah bimbingan Victor Bottini. Richard Gnagey dan Octaviera Herawati menerjemahkan penjelasan-penjelasan gambar dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia serta memberi tambahan penjelasan termasuk pada istilah-istilah teknis.

Komentar dan saran yang berharga diberikan oleh Scott Guggenheim, Victor Bottini, Enurlaela Hasanah, Sentot Satria, Richard Gnagey dan Suroso

Pihak-pihak lain yang juga terlibat dalam berbagai tahapan pembuatan buku adalah teman-teman NMC, RMU II, RMU IV, RMU V, RMU VI, RMU XI, RMU XII, RMU XV, serta teman-teman fasilitator di Kabupaten dan Kecamatan yang dikunjungi.

Secara khusus ditujukan kepada Scott Guggenheim yang telah mendukung seluruh tahapan proses pembuatan buku ini.

Daftar Isi

Buruk		Baik
Halaman		Halaman

AIR BERSIH

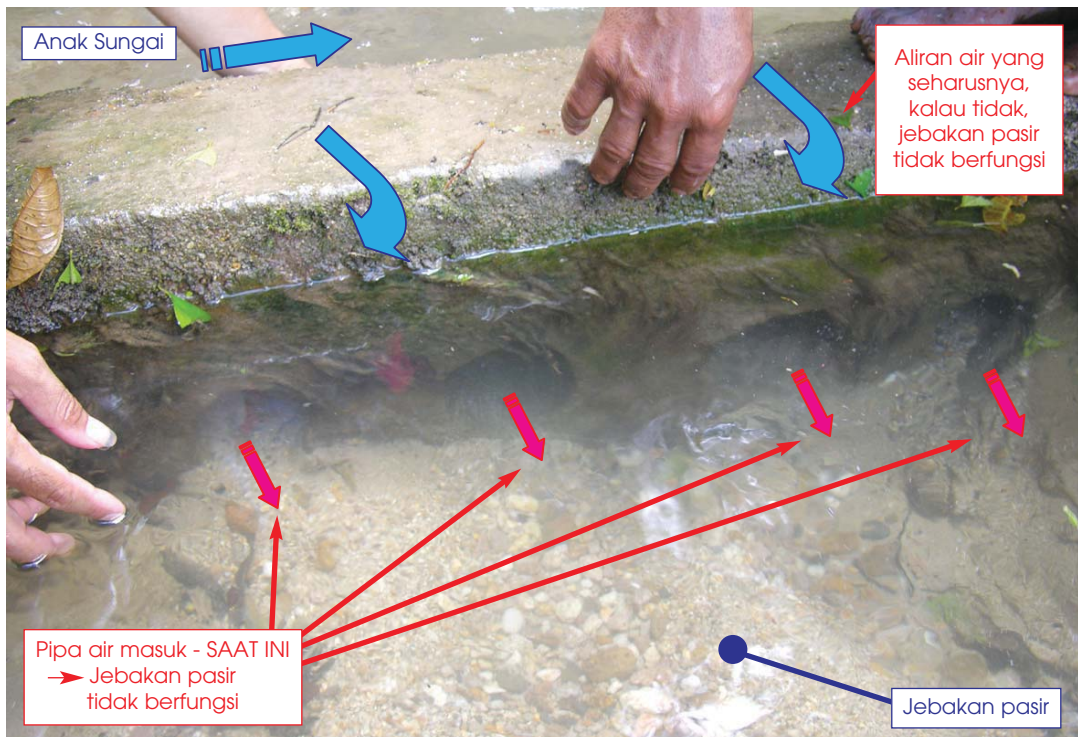
Pasir akan menutup pipa setelah beberapa waktu

Bagaimana bisa lebih baik ?

MATA AIR - Jebakan pasir

- **Tambahkan sebuah dinding antara aliran masuk dan keluar untuk mendapatkan pergolakan agar pasir bisa mengendap.**
- **Dibagian tengah dinding dibuat lebih rendah untuk mengontrol aliran.**
- **Pasir harus dibersihkan secara berkala ➝ pemeliharaan.**

Mengapa ?

- Pergolakan air di daerah masuknya air yang baru akan memperlambat aliran sehingga pasir dapat mengendap dengan baik.
- Dinding pemisah akan memisahkan pasir dari air, sehingga air yang mengalir ke pipa keluar menjadi bersih.

Pasir tidak akan mengendap di air sungai yang masih mengalir

Bagaimana bisa lebih baik ?

ANAK SUNGAI - Jebakan pasir

- **Tutup pipa-pipa yang ada.**
- **Buatlah dinding untuk aliran masuk dan keluar pada jebakan pasir sama seperti sebuah terjunan, misal : yang dilengkapi dengan cekungan agar aliran air limpahan lebih terpusat.**
- **Pasir harus selalu dibersihkan secara berkala → pemeliharaan.**

Mengapa ?

- Aliran air yang lambat tidak dapat membawa pasir dan endapan lainnya.
- Jebakan pasir akan memperlambat aliran air sehingga pasir akan tertingal dan mengendap.

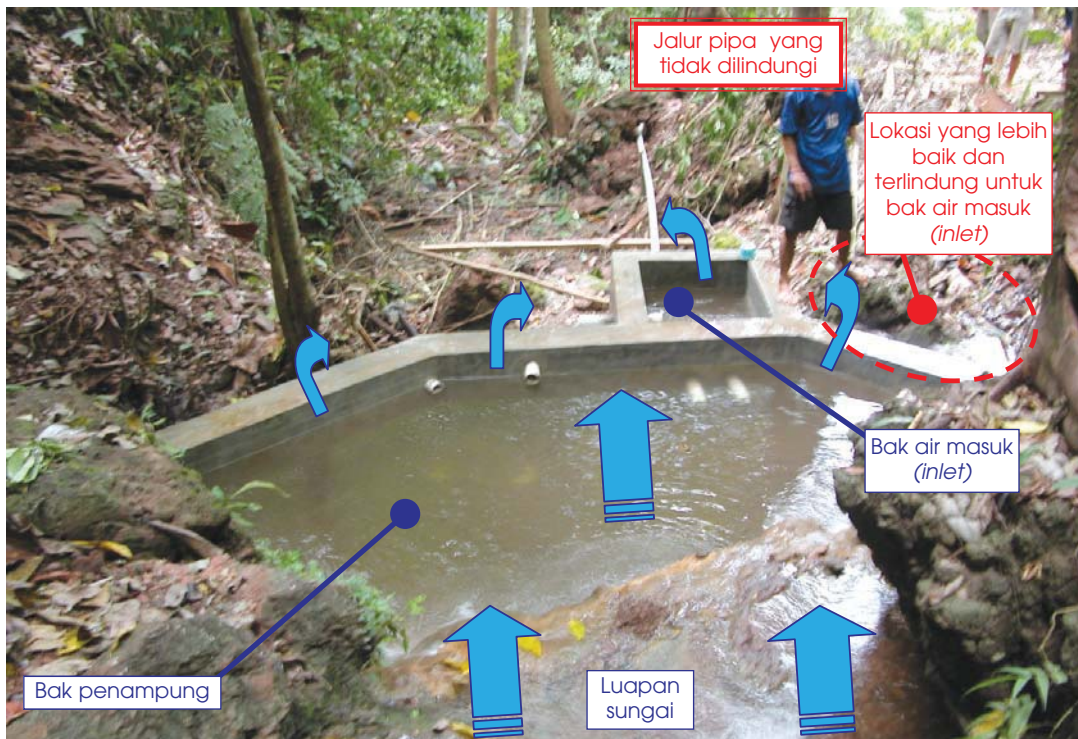
Pipa untuk air keluar letaknya melintang dengan daerah limpahan bak

Bagaimana bisa lebih baik ?

SUNGAI - Bak penampung

- **Pindahkan letak pipa sehingga tidak berada melintang di bawah luapan air bak.**
- **Jika pipa tidak bisa dipindah, sebuah turunan/celah (lebih rendah dari tepi bak) untuk limpahan bak sebaiknya dibuat untuk pengontrolan air yang lebih baik terutama jika banjir.**

Mengapa ?

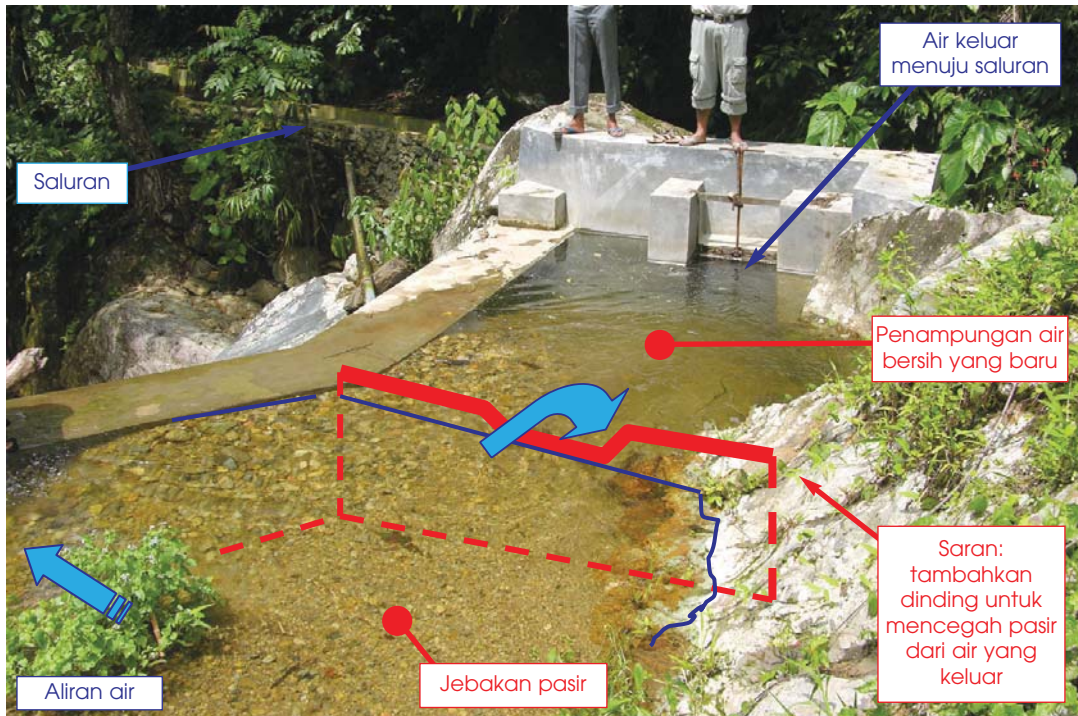
- Pipa dapat rusak ketika terjadi luapan air sungai.
- Adalah sangat baik jika bak air masuk berada jauh dari daerah luapan/limpahan sehingga tidak akan terkena air.

Pipa air keluar dan bak air masuk berada pada daerah yang terkena limpahan/ luapan sungai

Bagaimana bisa lebih baik ?

SUNGAI - Bak penampung

- **Tutuplah bak air masuk untuk mencegah daun-daun yang jatuh dan material lain yang dapat menghambat aliran air, atau paling tidak pasanglah saringan kawat pada pipa air masuk.**
- **Sebuah lekukan seharusnya dibuat pada tepi bak, untuk penyaluran yang lebih baik jika terjadi luapan air.**

Mengapa ?

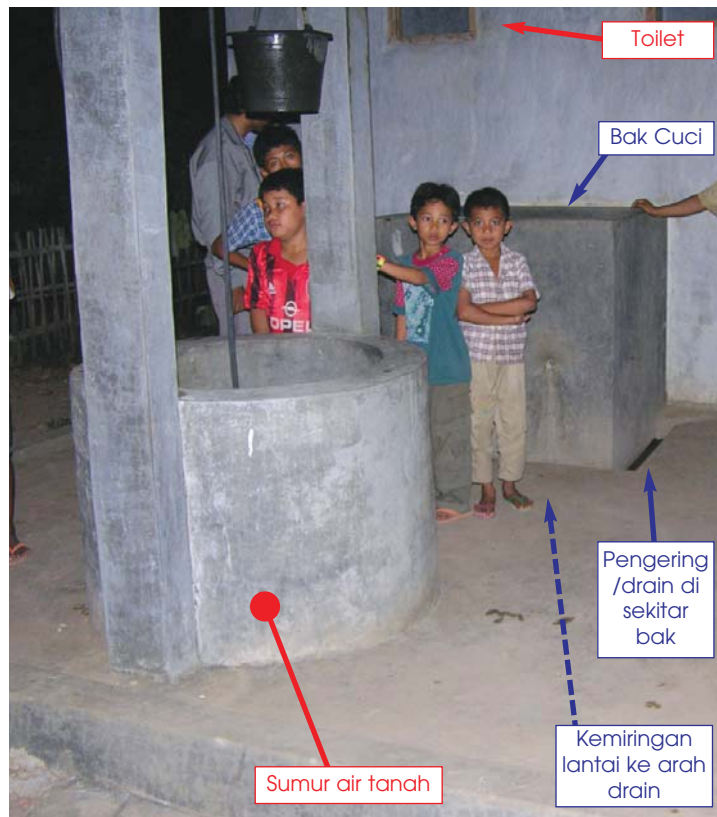
- Pipa air keluar akan rusak atau pecah jika aliran air sangat kuat.
- Akan lebih aman dan lebih baik untuk meletakkan bak air masuk dan jalur pipa jauh dari daerah yang luapan airnya dapat diperkirakan, contoh : di samping aliran yang kuat.

Pasir akan menetap di dalam bak, dimana aliran air sangat lambat

Bagaimana bisa lebih baik ?

SUNGAI - Jebakan pasir

- **Tambahkan dinding di depan aliran air yang akan keluar untuk mengendapkan pasir di dasar sungai.**
- **Buatlah lekukan pada dinding tersebut untuk mengontrol aliran air menuju bak air bersih.**
- **Pasir yang terkumpul harus dibersihkan secara berkala → O&M.**

Mengapa ?

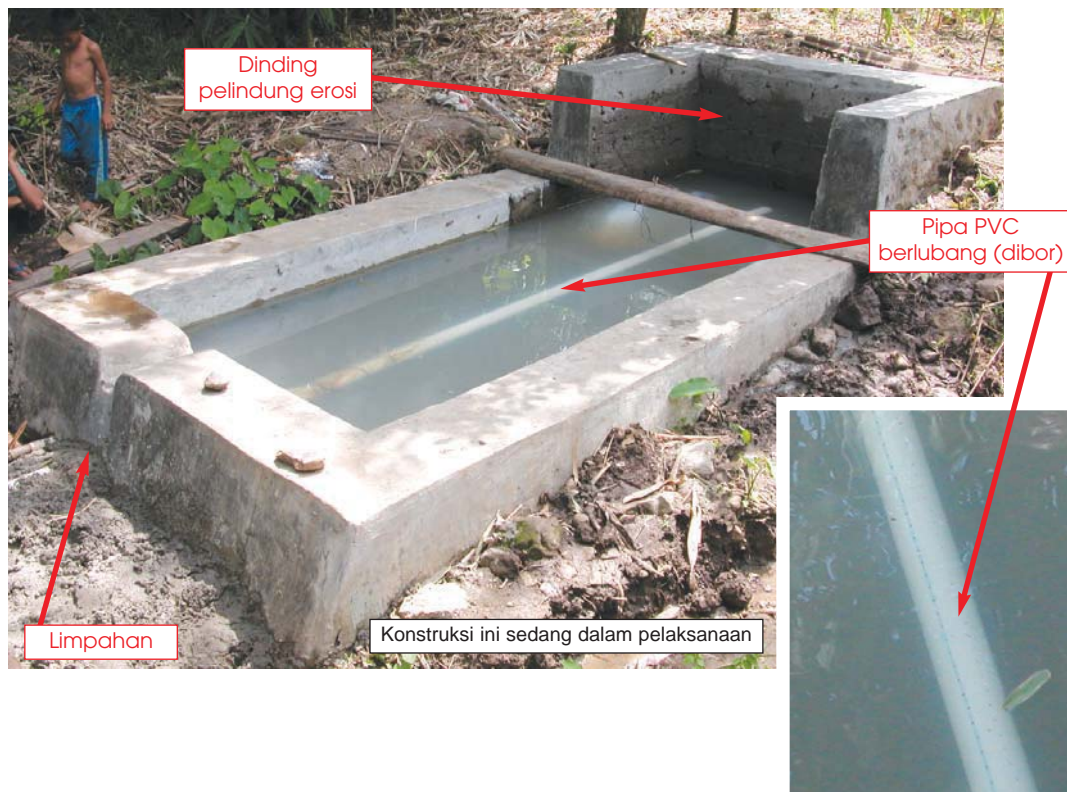
- Pasir akan ditahan dibelakang dinding dan permukaan air akan menjadi jernih. Selanjutnya air tersebut akan mengalir diatas bangunan jebakan pasir menuju bak air bersih.
- Di saluran, pasir akan mengendap lebih cepat karena aliran air yang lebih lambat.

Sebenarnya sumur air tanah letaknya boleh dekat dengan toilet namun tidak boleh berdekatan dengan *septiktank* dan saluran buangan keluar

Bagaimana bisa lebih baik ?

SUMUR - Lokasi

- **Cobalah untuk memeriksa arah aliran air tanah - sumur seharusnya lebih tinggi dari aliran ke *septiktank.***
- **Buatlah resapan sejauh mungkin dari sumur (min 10 m).**

Mengapa ?

- Resapan dapat mempengaruhi kualitas air sumur jika dibangun terlalu dekat → **Beresiko terhadap kesehatan.**

Bak penampung untuk menampung air dari mata air

Mengapa lebih baik ?

MATA AIR

- **Pipa PVC sepanjang 3 m, digunakan untuk memasukkan air.**
- **Pipa berlubang, → lubang-lubang (diameter 2 mm) di bor di sekitar pipa.**
- **Pipa berlubang itu bekerja sebagai penyaring untuk air bersih.**
- **Agar semakin baik, sangat penting untuk menutup bak guna mencegah daun atau material lain yang jatuh ke dalam bak.**

Alternatif:

- Pipa pendek dengan saringan kawat di ujung-ujung pipa.

Bak Penampung untuk menampung air dari mata air

Mengapa lebih baik ?

MATA AIR

- **Pagar melindungi mata air dari akses umum yang beresiko terjadi kontaminasi.**
- **Namun demikian, penutup dari beton sangat diperlukan untuk melindungi dari daun dan buah yang jatuh ke bak.**
- **Selain itu, saringan pasir/kerikil harus dibersihkan secara berkala → pemeliharaan.**

Alternatif:

- Buatlah sebuah bangunan dengan atap di atas bak penampung.

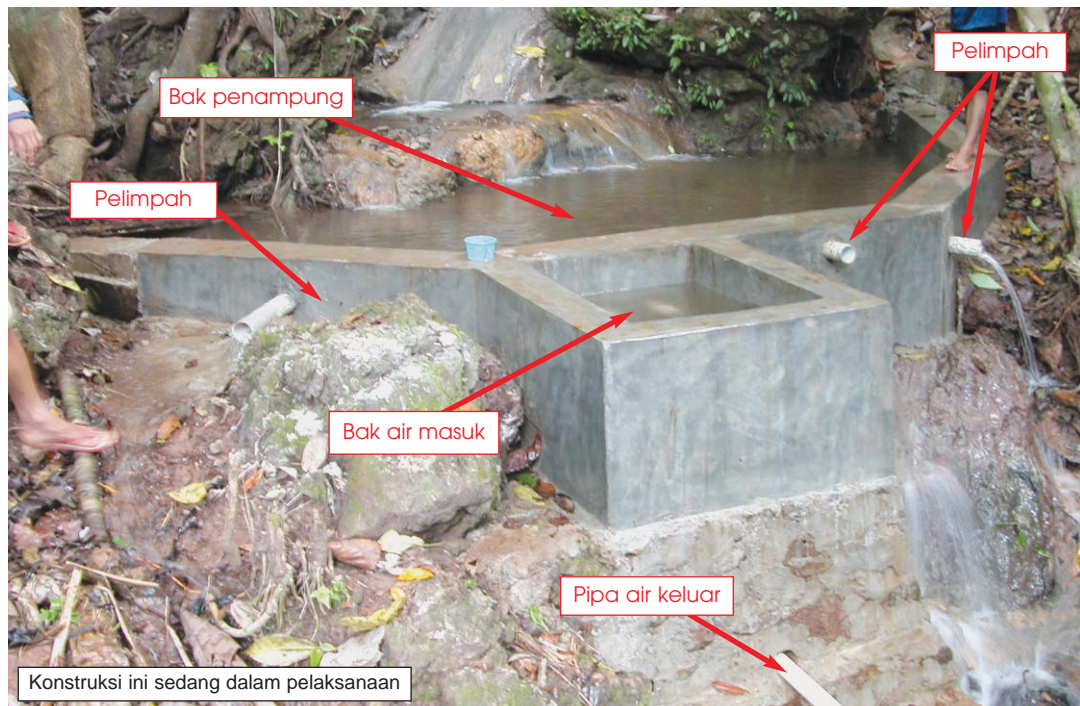
Bak penampung air (mata air)dengan saringan pasir/kerikil di dalamnya

Mengapa lebih baik?

MATA AIR

- **Saringan pasir atau kerikil menahan sedimen sebelum aliran mata air masuk bak penampung dan harus selalu diganti secara berkala → pemeliharaan.**
- **Sebagai tambahan sebuah jebakan pasir boleh dibuat.**
- **Panyaring dan jebakan pasir mengurangi pasir dan sedimen yang dapat mengendap di dalam pipa atau di tangki utama di akhir jalur *supply* air (dimana aliran dan kecepatan air sangat kecil).**

Alternatif:

- Tidak ada, sebab setiap bak penampung mata air seharusnya dilengkapi dengan saringan dan jebakan pasir.

Bak penampung pada sungai kecil

Mengapa lebih baik?

ANAK SUNGAI

- **Bak penampung berfungsi seperti jebakan pasir, karena air yang mengalir ke bak masuk melalui pipa.**
- **Pipa-pipa pelimpah sudah cukup baik pengaturannya.**
- **Akan lebih baik lagi jika bak air masuk ditutup untuk mencegah masuknya kotoran yang terbawa ketika air sungai meluap.**

Alternatif:

- Akan lebih baik jika bak air masuk berada di samping bak penampung, sehingga air limpahan yang jatuh tidak akan merusak bak air masuk.

Bangunan pengambilan air pada sungai

Mengapa lebih baik ?

SUNGAI

- **Sebuah sekat dibangun melintang pada dasar sungai.**
- **Bak air masuk terletak di salah satu sisi bangunan yang alirannya lebih tenang.**
- **Batuan besar diletakkan di bawah untuk mengurangi kekuatan aliran air setelah jatuh dari tepi dinding yang lebih rendah.**
- **Seandainya terjadi luapan air sungai yang melalui sepanjang sekat, tidak akan mengenai bak air masuk, sehingga bak air masuk tidak akan rusak atau terendam.**

Alternatif:

- Tidak ada.

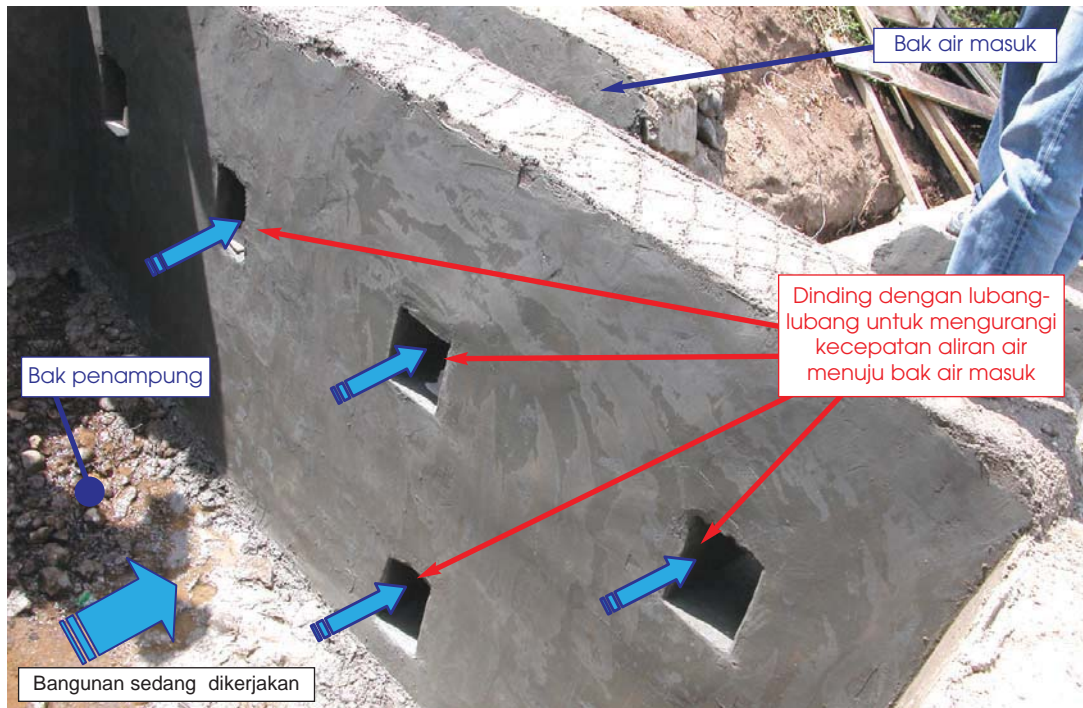
Bak air masuk pada sungai besar

Mengapa lebih baik ?

SUNGAI

- **Kolam penampung air dibuat lebih panjang, sehingga aliran air akan melambat dan menyebabkan pasir dan sedimentasi lain akan mengendap.**
- **Batu besar diletakkan di bawah untuk mengurangi kekuatan aliran air sebelum masuk ke bak air.**
- **Pintu air akan membuang pasir dan sedimentasi lain dari dalam bak penampung.**

Alternatif:

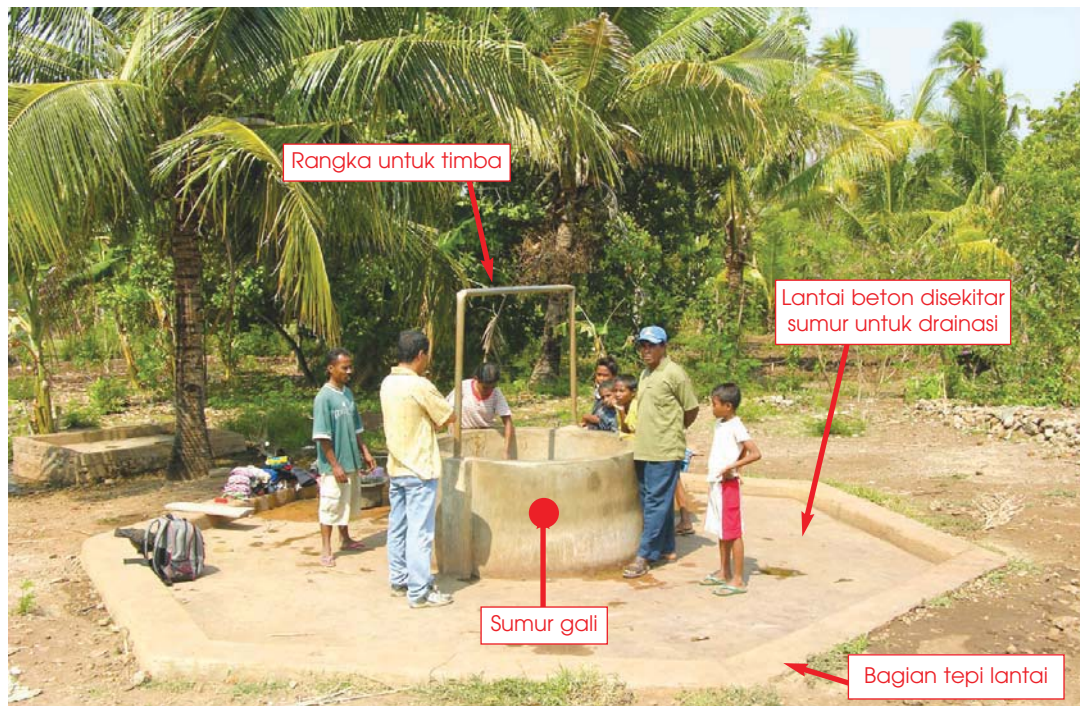
- Tidak ada, bak penampung sangat baik untuk mendapatkan sedimentasi.

Dinding untuk mengurangi laju aliran air sebelum masuk ke bak air masuk *(inlet)*

Mengapa lebih baik ?

SUNGAI

- **Lubang-lubang pada dinding akan mengurangi pergolakan air sebelum masuk ke bak air masuk.**
- **Air di dalam bak air masuk harus tenang sebelum masuk ke pipa menuju turbin air.**

Alternatif:

- Tidak ada.

Sumur gali dengan segala kelengkapannya

Mengapa lebih baik?

SUMUR

- **Dilengkapi dengan segala sesuatu yang dibutuhkan, misalnya : lantai beton, saluran pembuangan *(drain)*, dan rangka untuk menggantungkan tali ember untuk menimba air.**

Alternatif:

- Tidak ada.

Sumur yang dilengkapi dengan cincin baja

Mengapa lebih baik ?

SUMUR

- **Cincin baja berfungsi sebagai pijakan dan sangat penting untuk pemeliharaan sumur atau jika terjadi keadaan darurat.**

Alternatif:

- Tidak ada.

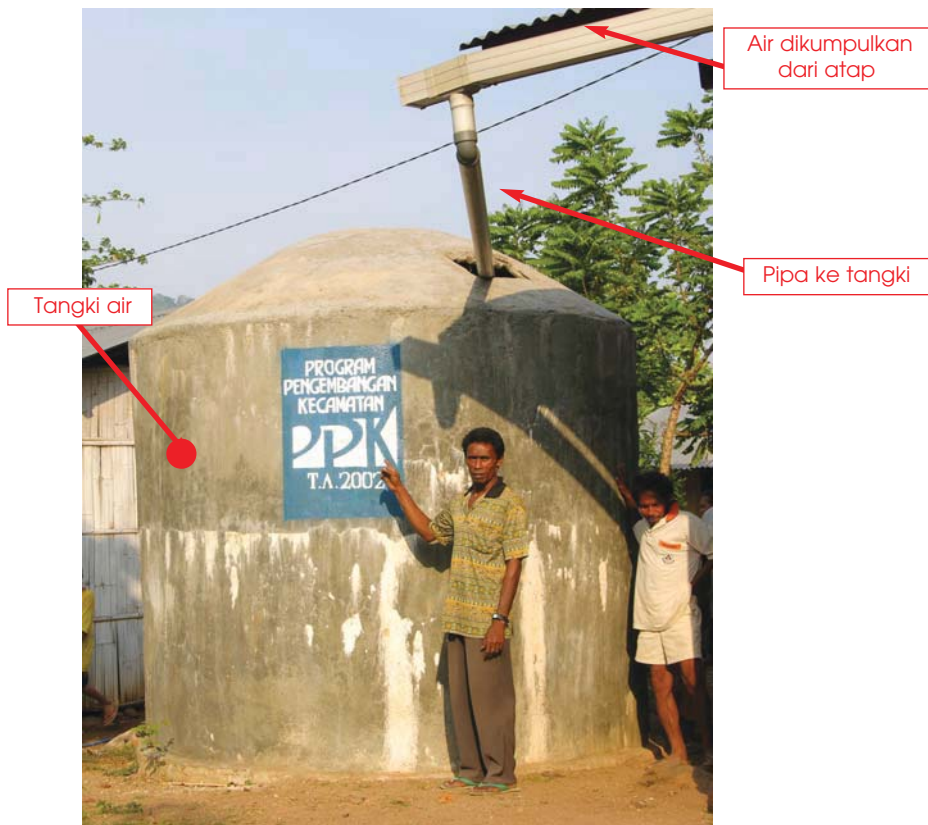
Proteksi jaring kawat di atas sumur air tanah

Mengapa lebih baik ?

SUMUR AIR TANAH

- **Sumur air tanah biasanya mempunyai ruangan terbuka yang besar. Untuk melindungi dari daun atau material lain yang jatuh akan lebih baik jika diberi penutup.**
- **Jaring kawat, seperti digunakan pada pagar, biayanya cukup murah dan mengurangi pekerjaan pemeliharaan.**

Alternatif:

- Beberapa tipe penutup dapat dipakai sebagai alternatif tetapi biayanya lebih mahal.

Pengumpulan air melalui atap adalah salah satu solusi sederhana untuk menyediakan air di daerah kering
(Berfungsi selama musim hujan - perlu tambahan dari truk air jika musim kering)

Mengapa lebih baik ?

AIR HUJAN

- **Tidak memerlukan pipa yang panjang untuk mendapatkan air.**
- **Atap seng atau atap lain dengan permukaan yang halus/licin sangat diperlukan.**
- **Sebuah pipa yang menghubungkan talang dengan tangki sangat diperlukan.**

Alternatif:

- Air didatangkan dari tempat lain, namun biayanya lebih mahal.

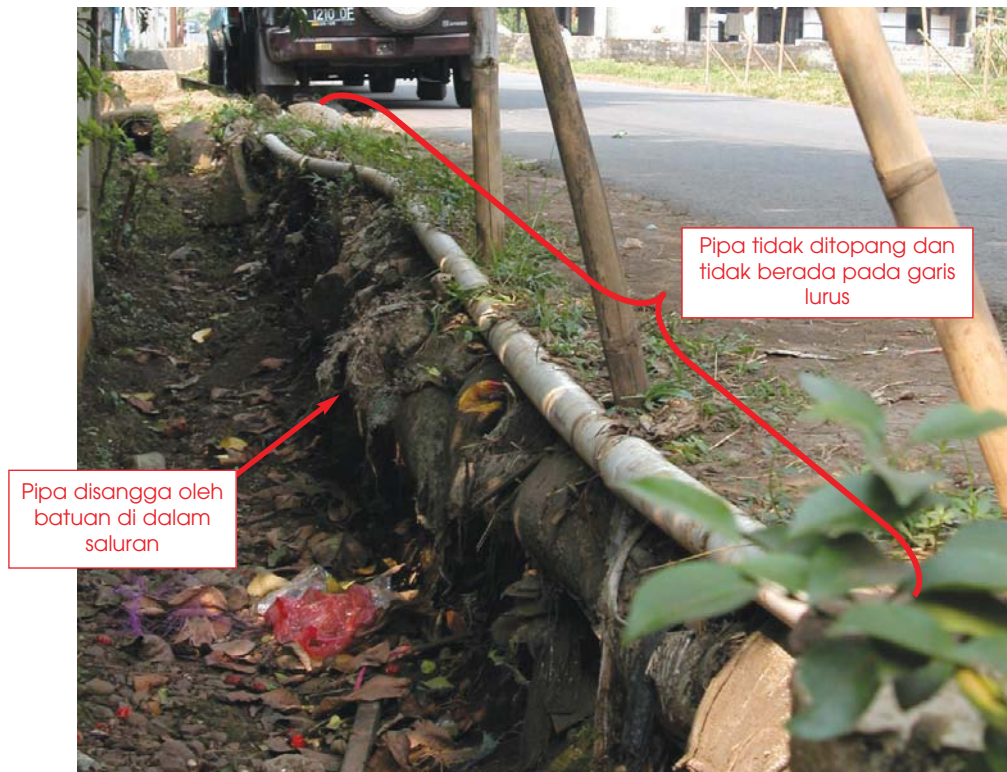
Rumah pompa air

Mengapa lebih baik ?

RUMAH POMPA

- **Rumah pompa melindungi semua peralatan dari orang yang tidak berkepentingan dan perubahan cuaca.**
- **Akan lebih baik lagi jika dibuat akses jalan menuju rumah pompa.**

Alternatif:

- Ukuran tergantung pada peralatan yang dipakai dan desainnya dapat bervariasi.

Pipa tidak ditopang
Pipa juga tidak ditanam, dibungkus atau apa saja untuk melindungi pipa
Pipa terlalu dekat dengan jalan dan selokan

Bagaimana bisa lebih baik ?

LETAK PIPA

- **Tanamlah pipa disamping selokan, atau**
- **Letakkan pipa di dalam selokan dan tutuplah dengan beton (penutup min.10 cm).**
- **Pipa seharusnya diletakkan pada garis lurus.**

Mengapa ?

- Pipa harus dilindungi terhadap kerusakan dari luar (misal : mobil yang lewat).
- Pipa PVC harus dilindungi terhadap sinar ultraviolet matahari.
- Belokan pipa menyebabkan tegangan dan kehilangan tekanan air.

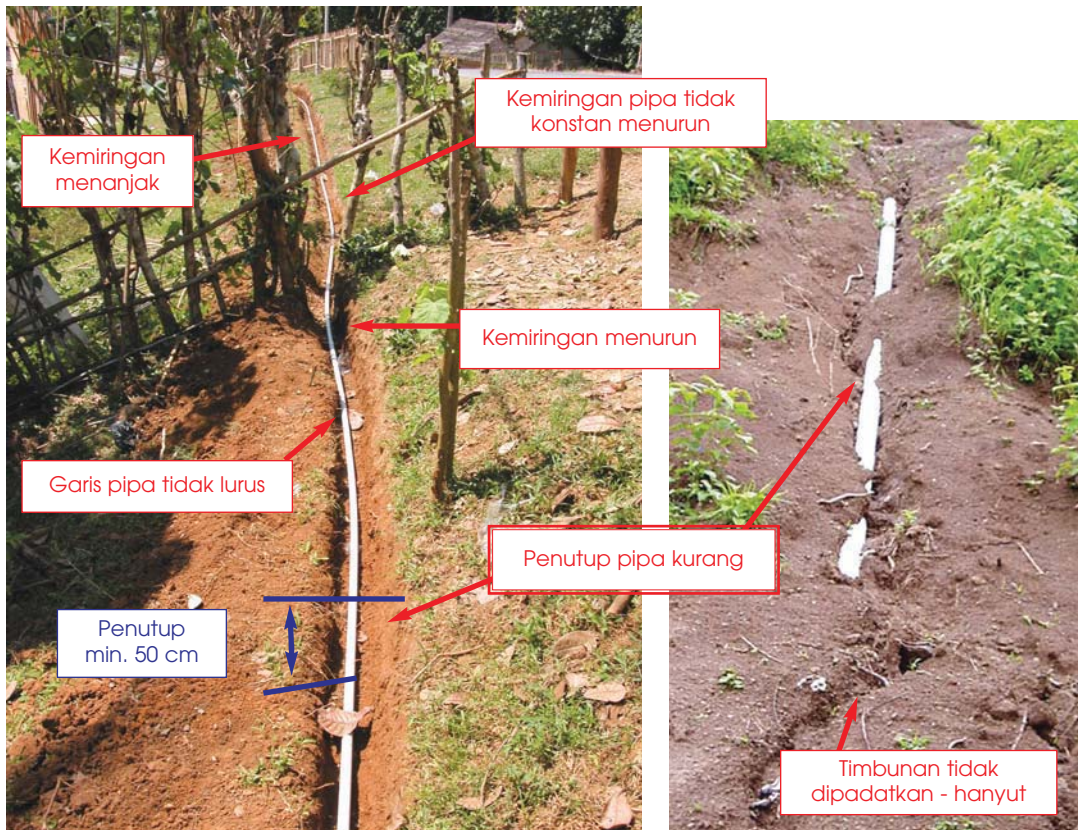
Pipa tidak di topang/disangga secara permanen - Pipa tidak ditanam. Tidak ada perlindungan terhadap matahari

Bagaimana bisa lebih baik ?

LETAK PIPA

- **Tanamlah semua pipa jika memungkinkan.**
- **Buatlah penyangga pipa, sebagai contoh, dengan bambu dan ikatkan pipa pada bambu tersebut. Penyangga diletakkan tiap 5 m dan ditanam pada tanah. Diantara penyangga, pipa tidak boleh ditekuk.**
- **Tipe berbeda untuk penyangga sangat mungkin, tergantung pada keadaaan tanah dan ketersediaan material.**
- **Sediakan material untuk melindungi dari sinar matahari misalnya dengan menggunakan belahan bambu atau bahan pembungkus lain.**

Mengapa ?

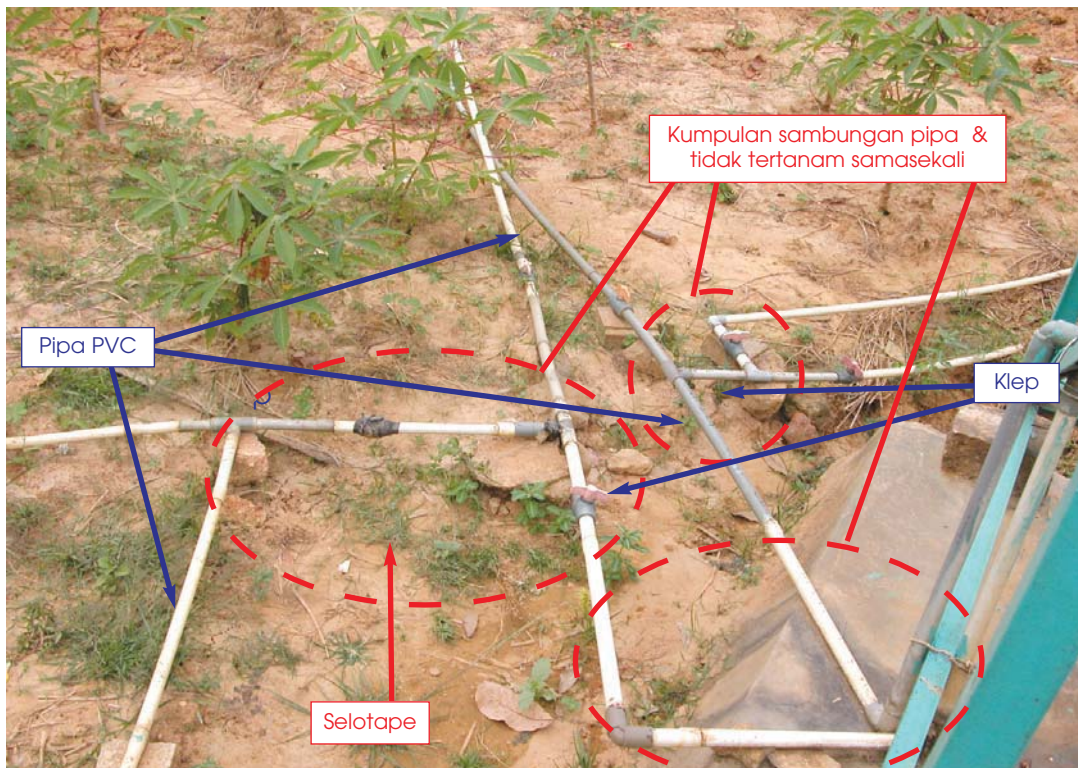
- Pipa harus dilindungi terhadap kerusakan dari luar dan harus diikat untuk mencegah pergerakan oleh tekanan air.
- Pipa harus diletakkan pada lereng dengan kemiringan konstan.
- Matahari akan mempengaruhi kerusakan bahan PVC.

Garis pipa tidak lurus - Tidak cukup tertutup
Kemiringan pipa tidak konstan menurun

Bagaimana bisa lebih baik ?

PERLETAKAN PIPA

- **Tanam pipa pada kedalaman yang cukup, pastikan tertanam min 50 cm.**
- **Pipa harus diletakkan pada garis yang lurus.**
- **Hindari turunan dan tanjakan yang tiba-tiba - pipa harus berada pada kemiringan yang konstan.**

Mengapa ?

- Setiap belokan (horizontal dan vertikal)di garis pipa akan menyebabkan kehilangan tinggi, yang artinya kehilangan tekanan air dan kekuatan aliran.
- Perlindungan yang cukup dalam dapat melindungi pipa dari kerusakan mekanis, misalnya akibat beban kendaraan yang lewat atau pekerjaan galian tanah.
- Air akan terjaga pada temperatur yang dingin jika kedalaman penutupnya cukup

Pipa distribusi tidak terkoordinasi
Pipa tidak ditanam
Klep tidak dilindungi terhadap kerusakan

Bagaimana bisa lebih baik ?

PERLETAKAN PIPA

- **Buatlah lubang akses dan letakkan klep didalamnya.**
- **Kemudian seluruh pipa bisa ditanam.**
- **Tandai seluruh klep dengan nomor untuk jalur distribusi yang berbeda.**
- **Perkuat jalur-jalur pipa - buatlah jaringan penghubung yang sederhana.**

Mengapa ?

- Pipa-pipa yang tidak disangga akan beresiko dan dapat pecah jika terinjak orang.
- Klep harus dilindungi dari kerusakan, misal: dari orang yang mengoperasikan klep, cuaca yang tidak menentu, dan beberapa kemungkinan pengrusakan.
- Setiap tekukan (khususnya 90°) menyebabkan kehilangan tekanan sehingga aliran air akan berkurang.

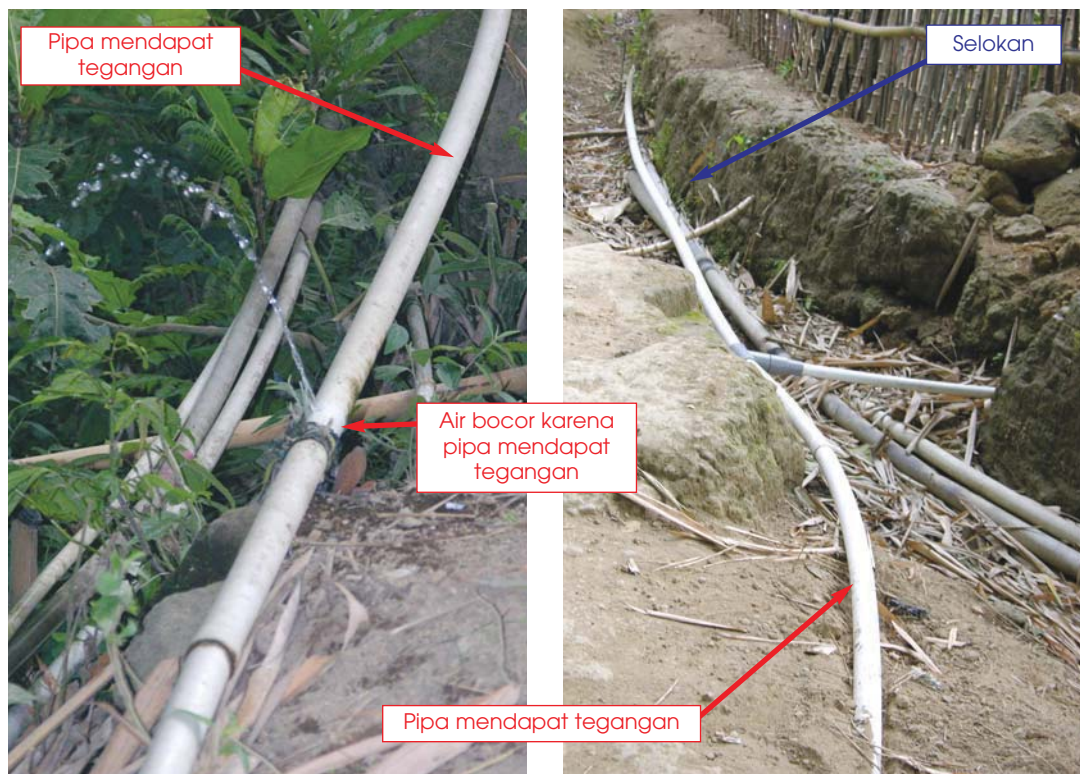
Pipa distribusi tidak diletakkan di jalur yang semestinya
Pipa tidak dilindungi terhadap kerusakan atau sinar ultraviolet matahari

Bagaimana bisa lebih baik ?

LETAK PIPA

- **Letakkan pipa pada parit dan tutup pipa dengan tanah (min.50 cm).**
- **Perlindungan terhadap matahari TIDAK perlu jika pipa sudah tertanam.**

Mengapa ?

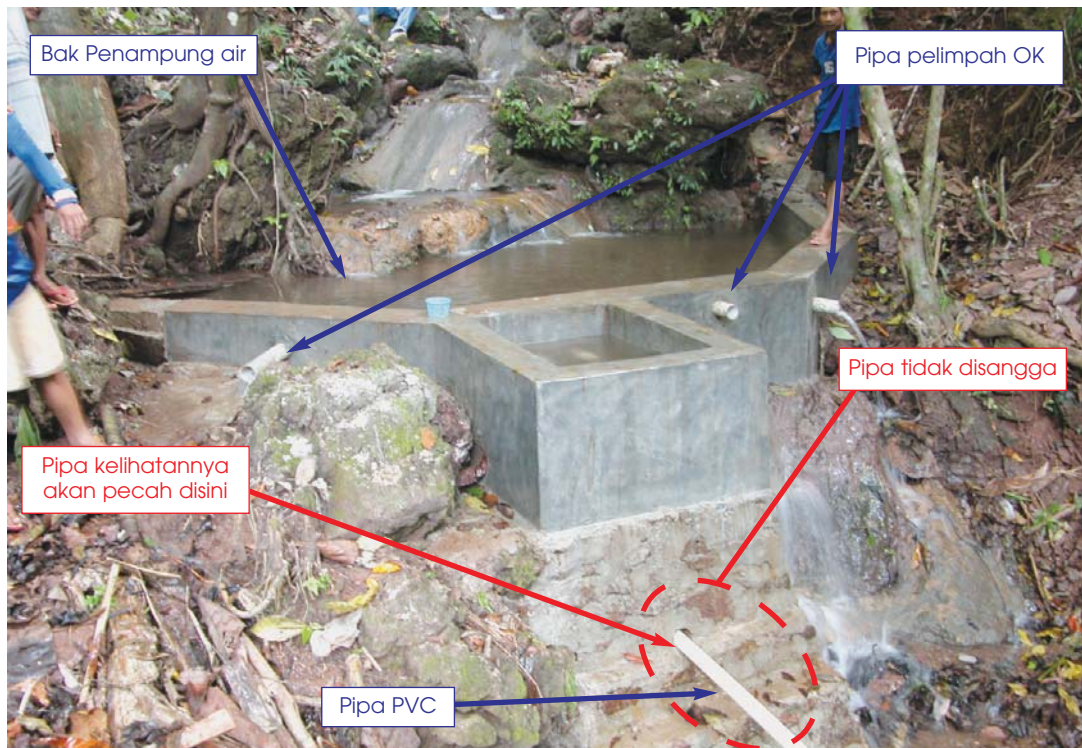
- Pipa yang tidak tertanam sangat beresiko terhadap kerusakan.
- Letakkan pipa di jalur yang lurus.
- Sinar matahari, seperti sinar UV membuat PVC rapuh, dan akhirnya pecah.

Pipa-pipa tidak dipasang dengan benar dan tidak dilindungi terhadap kerusakan

Bagaimana bisa lebih baik ?

BENTANG PIPA

- **Gunakan *fitting* dari pada membengkokkan pipa → menghindari tegangan yang sewaktu-waktu dapat merusak pipa.**
- **Bentangkan pipa dan tutup dengan tanah (min. 50 cm).**
- **Tidak perlu perlindungan terhadap sinar matahari jika pipa sudah ditanam.**

Mengapa ?

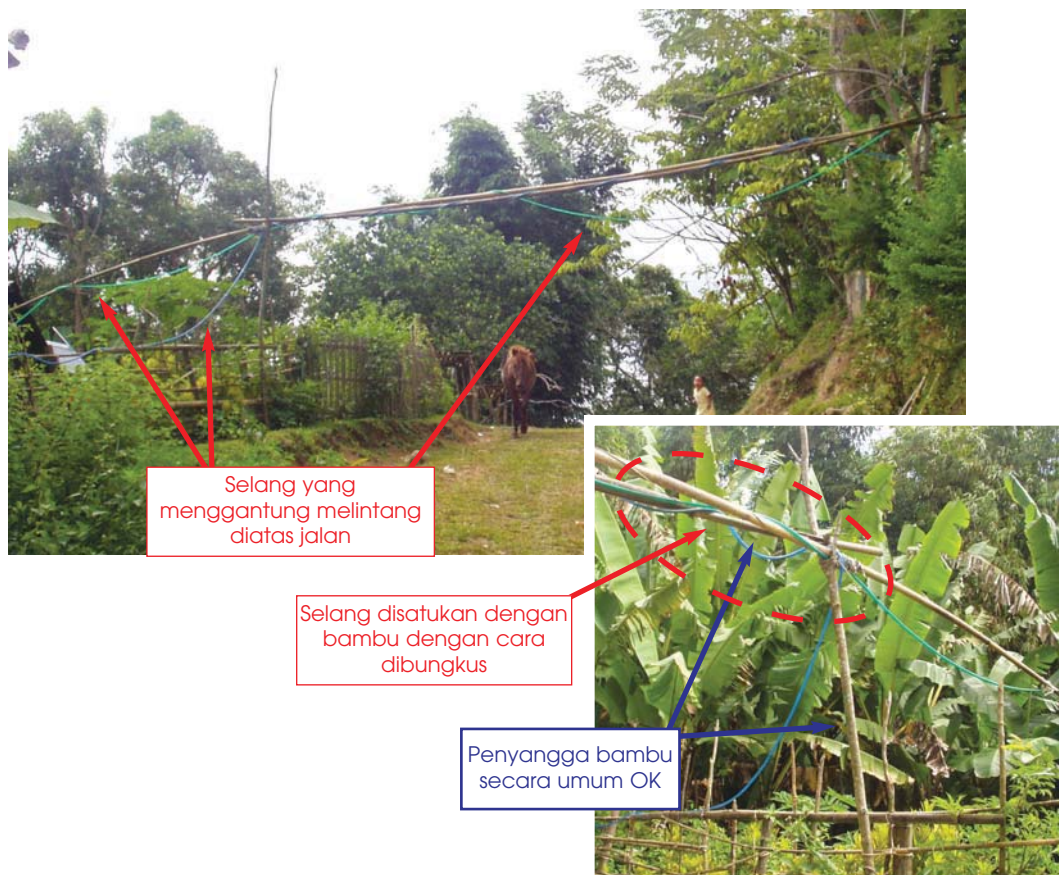
- Untuk menghindari tegangan - pipa harus dibentangkan pada garis lurus.
- Tegangan pada pipa dapat merusak material pipa.
- Sinar matahari, misal UV, akan membuat PVC rapuh dan akhirnya pecah.

Pipa air keluar tidak pakai penyangga

Bagaimana bisa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA

- **Jika tidak ditanam, pipa harus disangga sepanjang bentang pipa, paling tidak dengan 2 bambu dibawah pipa dan diikatkan bersama-sama.**

Mengapa ?

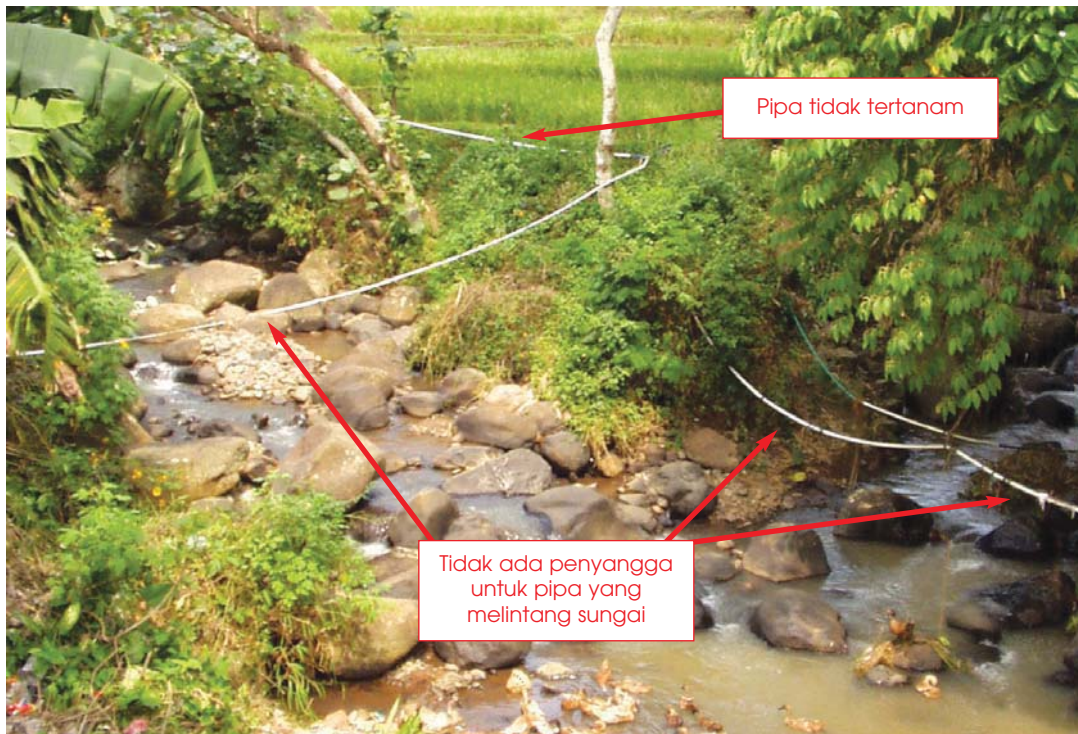
- Pipa yang tidak disangga dapat pecah.
- Pipa dapat melengkung ke bawah diantara 2 penyangga dan akhirnya pecah, atau sambungannya akan lepas.

Selang-selang tidak diikatkan pada bambu

Bagaimana bisa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA - Melintang jalan

- **Gunakan 2 buah bambu yang disatukan untuk menyangga pipa (seperti jembatan pipa).**
- **Ikat selang ke penyangga bambu dengan selotip atau perekat lain di setiap bentang 1 meter.**
- **O&M harus memeriksa penyangga secara periodik.**

Mengapa ?

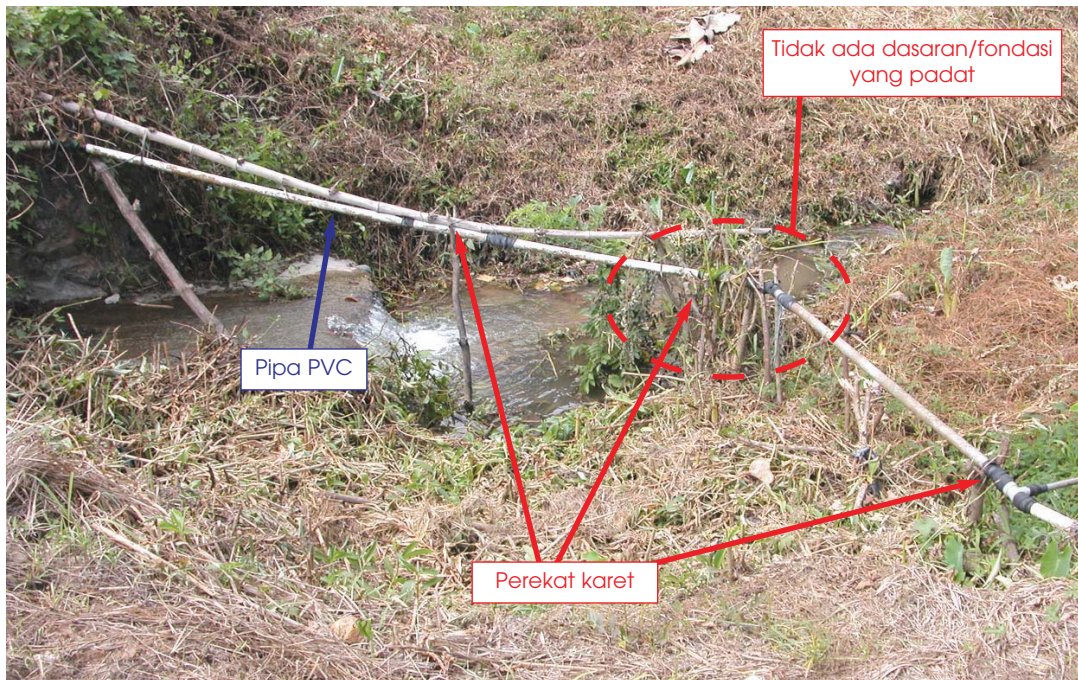
- Alat yang digunakan untuk menyalurkan air harus selurus mungkin, meskipun hanya memakai selang plastik.
- Untuk alasan keselamatan juga, selang seharusnya tidak menggantung.

Pipa-pipa akan melengkung jika melalui sungai tanpa ada penyangga
Akan rusak juga jika terjadi banjir

Bagaimana bisa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA - Melintang sungai

- **Gunakan 2 bambu yang diikat dan letakkan pipa di atasnya.**
- **Ikatkan pipa pada bambu dengan perekat setiap 1 m.**
- **Buatlah dasaran yang solid pada kedua seberang tepi sungai.**
- **Dukungan bambu harus selalu diperiksa dan diganti jika ada kerusakan.**

Mengapa ?

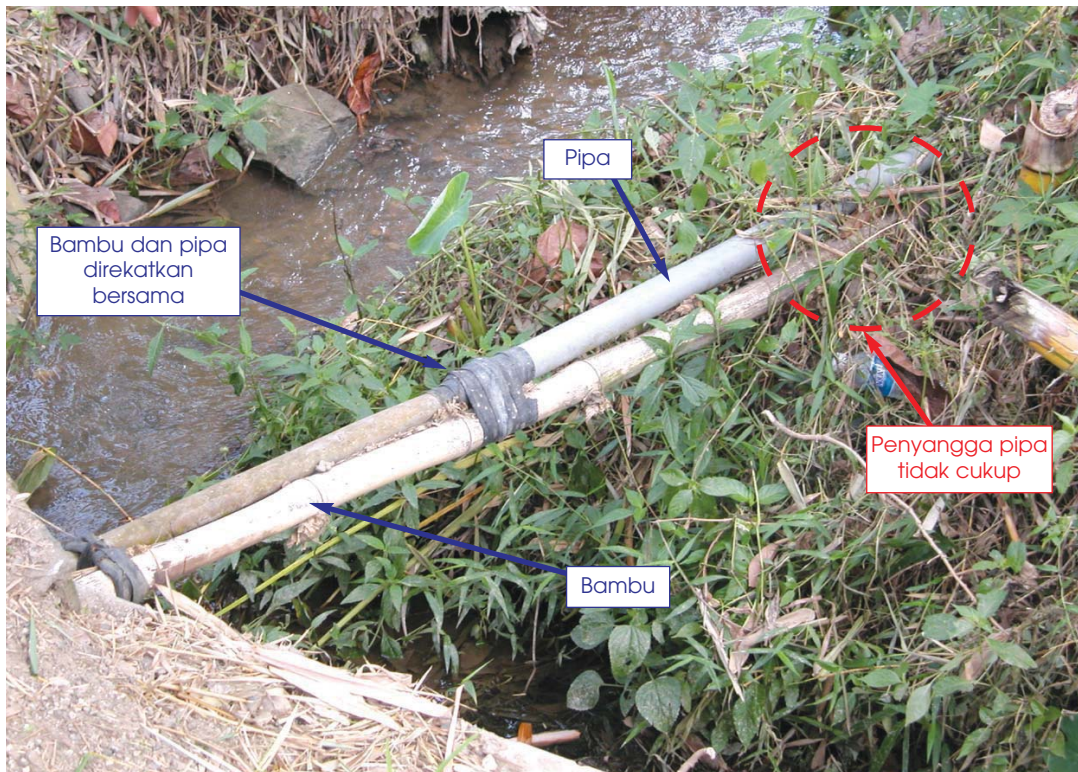
- Pipa-pipa yang tidak didukung sangat beresiko dan dapat mudah pecah.
- Setiap (horisontal dan vertikal) lendutan di pipa menyebabkan kehilangan tinggi yang berarti kehilangan tekanan dan aliran menjadi lebih kecil.

Pipa yang melintang ini kurang sempurna
Perekat/selotip tidak harus digunakan sebagai pengganti sambungan yang dilem

Bagaimana bisa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA - Melintang sungai

- **Gunakan 2 bambu yang diikat dan letakkan pipa di atasnya.**
- **Ikatkan pipa pada bambu dengan perekat setiap 1 m.**
- **Buatlah dasaran yang solid pada kedua seberang tepi sungai.**
- **Gunakan *fitting* yang sesuai daripada selotip/perekat lain agar sambungan pipa kuat dan rapat.**

Mengapa ?

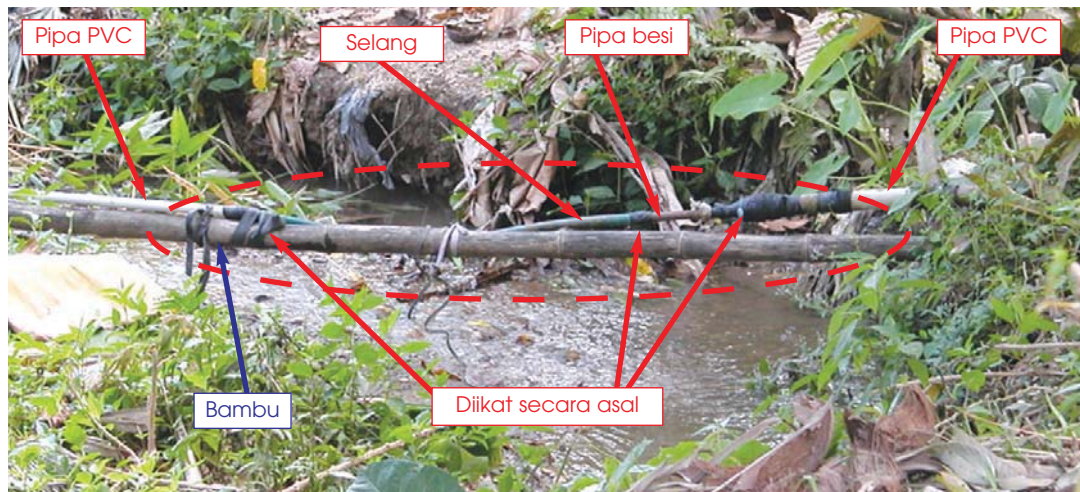
- Ketika 2 bambu dan pipa disatukan, akan membentuk segitiga yang akan membuat mereka semakin kaku dan kuat.
- Pergerakan pipa akan menggeser sambungan sekalipun sambungan tersebut di lem.

Tidak ada penyangga yang kuat untuk pipa

Bagaimana bisa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA - Melintang sungai

- **Gunakan 2 bambu dan letakkan pipa diatasnya.**
- **Di ujung penyangga bambu harus dilekatkan dengan fondasi yang solid.**

Mengapa ?

- Pipa-pipa horizontal harus didukung untuk mencegah tegangan pipa.

Pipa dengan material dan diameter yang berbeda hanya diletakkan menggantung di atas sungai kecil

Bagaimana bisa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA - Melintang sungai

- **Gantilah selang dan pipa besi dengan pipa PVC dengan diameter yang sama.**
- **Gunakan 2 buah bambu untuk penyangga dan rekatkan pipa tersebut pada bambu.**

Mengapa ?

- Pengurangan diameter pipa akan mengurangi kapasitas tekanan air.
- Pipa horisontal harus disangga untuk mencegah tegangan pada pipa.

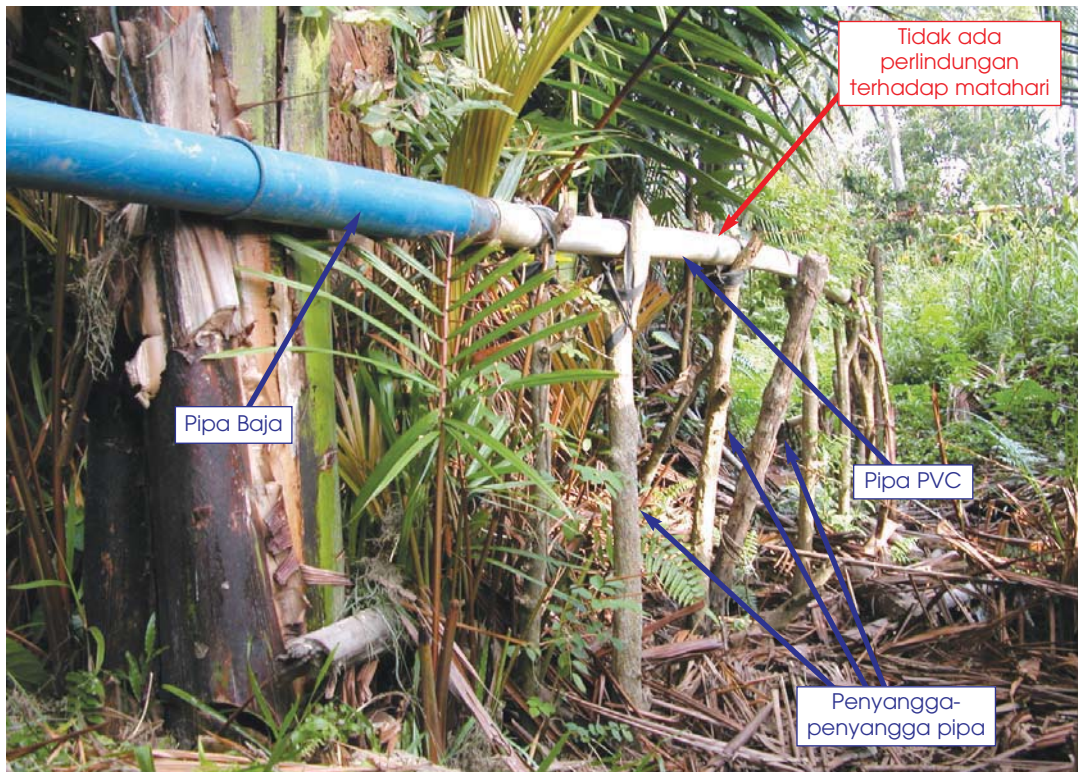
Pipa PVC tampak melengkung melintasi sungai karena tidak didukung dengan baik

Bagaiman bisa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA - Melintang sungai

- **Jika tidak ditanam, pipa harus disangga sepanjang bentang pipa, sebagai contoh, dengan 2 buah bambu (dari penyangga satu ke penyangga yang lain) dibawah pipa dan disatukan bersama-sama.**
- **Gunakan tiang penyangga dengan material yang sama.**
- **Perlindungan terhadap sinar UV sangat diperlukan.**

Mengapa ?

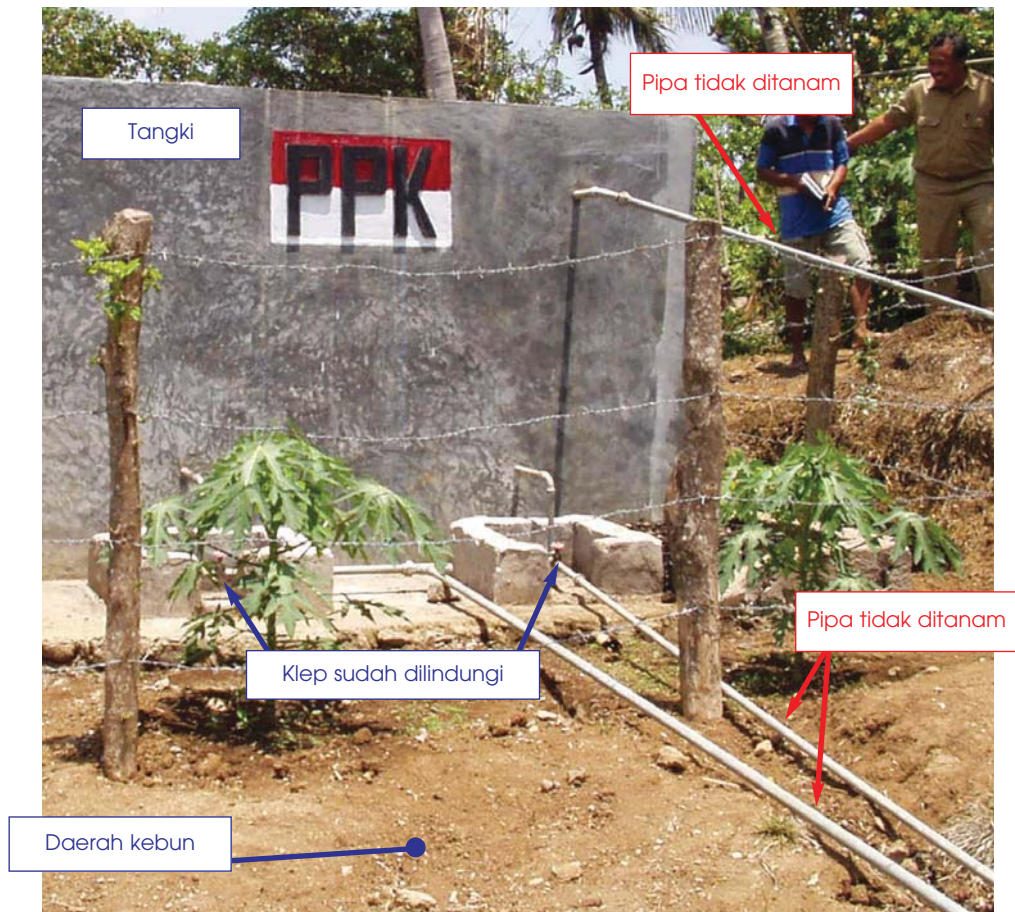
- Pipa-pipa yang tidak disangga lebih mudah rusak.
- Pipa akan melengkung ke bawah diantara 2 penyangga dan menyebabkan kerusakan/pecah.
- Sinar matahari (UV) menyebabkan pipa PVC rapuh dan pada akhirnya pecah.

Tidak ada perlindungan terhadap sinar matahari

Bagaimana bisa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Perlindungan

- **Letakkan material yang sesuai pada pipa PVC sebagai perlindungan terhadap sinar matahari (ban bekas, karung, dan pembungkus lain) - tetapi hanya jika pipa tidak bisa ditanam.**

Mengapa ?

- Sinar matahari (UV) akan membuat pipa PVC rapuh dan pecah pada akhirnya.

Pipa dapat mudah rusak

Bagaimana bisa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Sekitar tangki

- **Pipa seharusnya ditanam.**
- **Pipa-pipa di atas tanah seharusnya ditimbun dengan tanah.**

Mengapa ?

- Pipa-pipa yang tidak tertanam, tidak terkecuali galvanis dan besi, sangat beresiko terhadap kerusakan jika terinjak (pipa-pipa ini terletak di daerah kebun!).
- Pipa-pipa yang tidak terlindungi akan lebih mudah panas.

Pipa air masuk dan distribusi dapart diakses oleh setiap orang
Pipa distribusi tidak ditanam

Bagaimana lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Pipa-pipa penyedia air bersih

- **Lindungi pipa dengan membungkusnya dengan beton.**
- **Akan lebih baik, jika memungkinkan, pipa sebaiknya ditanam.**
- **Sambungan *(fitting)* dari PVC sebaiknya direkatkan satu sama lain.**
- **Pipa harus ditempelkan ke tangki air dengan klem.**

Mengapa ?

- Pipa-pipa seharusnya dilindungi terhadap resiko kerusakan dan tidak dibiarkan saja dibawah sinar matahari.
- Akan terjadi kebocoran jika sambungan *(fitting)* tidak rapat.

Pipa mengalami tegangan
Tidak ada penyangga di daerah lekukan pipa.

Bagaimana lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Distribusi air

- **Sanggalah pipa air keluar, paling tidak dengan bata atau klem, dan pastikan sambungannya rapat.**
- **Perpanjang pipa antara lubang air keluar dan pipa yang dibengkokkan untuk mencegah terjadinya tegangan pipa.**

Mengapa ?

- Pipa-pipa horisontal harus disangga untuk mencegah tegangan pipa.
- Pipa-pipa tidak akan tegang jika diletakkan pada garis lurus.
- Tegangan di pipa dapat merusak pipa dan melepaskan bagian sambungan.

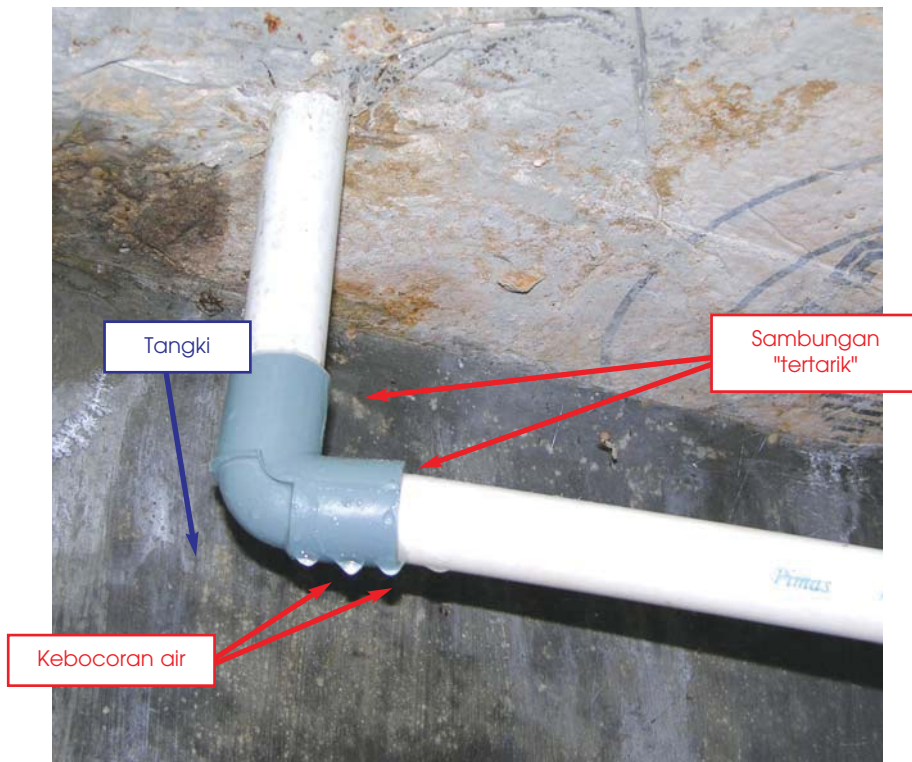
Tiga tipe klem yang sebaiknya **TIDAK** digunakan

Bagaimana bisa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA

- **Gunakan klem pipa yang benar dan sesuai dengan diameter pipa.**
- **Bungkus pipa dengan beton atau plesteran - pada kasus ini klem tidak diperlukan dan pipa terlindung dari sinar matahari.**

Mengapa ?

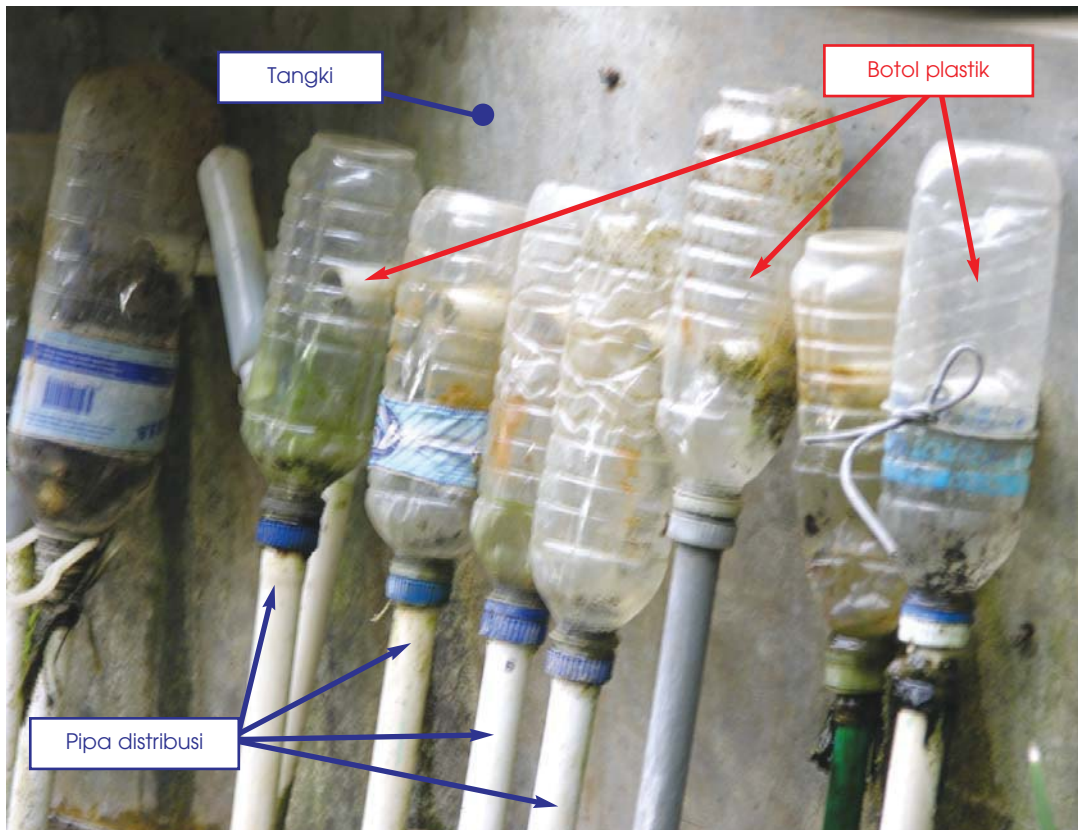
- Pipa seharusnya tidak dibiarkan longgar/lepas (harus dilekatkan) karena sambungan pipa bisa terlepas.
- Pipa PVC menjadi rapuh jika terkena sinar matahari terus menerus.

Sambungan "tertarik" yang bocor disebabkan oleh berat pipa dan kerena sambungannya tidak dilem

Bagaimana bisa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA

- **Sediakan dukungan yang cukup untuk pipa horisontal.**
- **Lekatkan sambungan antara pipa dan *fitting*nya.**
- **Periksalah sambungan antara *fitting* dengan pipa untuk kerapatan terhadap air.**

Mengapa ?

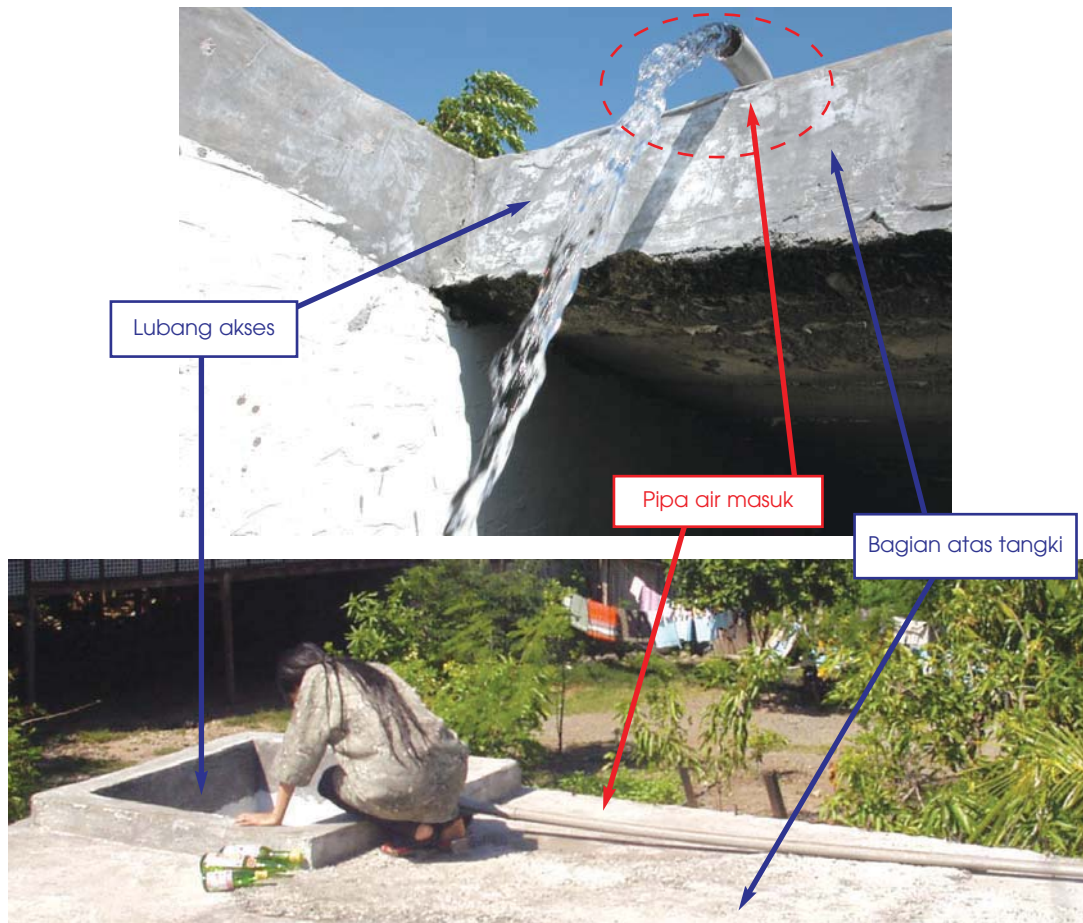
- Bagian sambungan akan menjadi tidak sempurna sesaat dan sambungan pipa menjadi bocor.

Botol plastik tidak cocok dipakai sebagai *fitting*

Bagaimana bisa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Distribusi air

- **Gantilah botol plastik dengan *fitting* yang sesuai.**
- **Untuk keadaan darurat (jika tidak ada *fitting*) bisa menggunakan pipa yang dibengkokkan dengan api dan untuk mempertahankan diameter lubang yang dibengkokkan, di dalam pipa bisa diberi material lunak, misal pelepah pisang.**

Mengapa ?

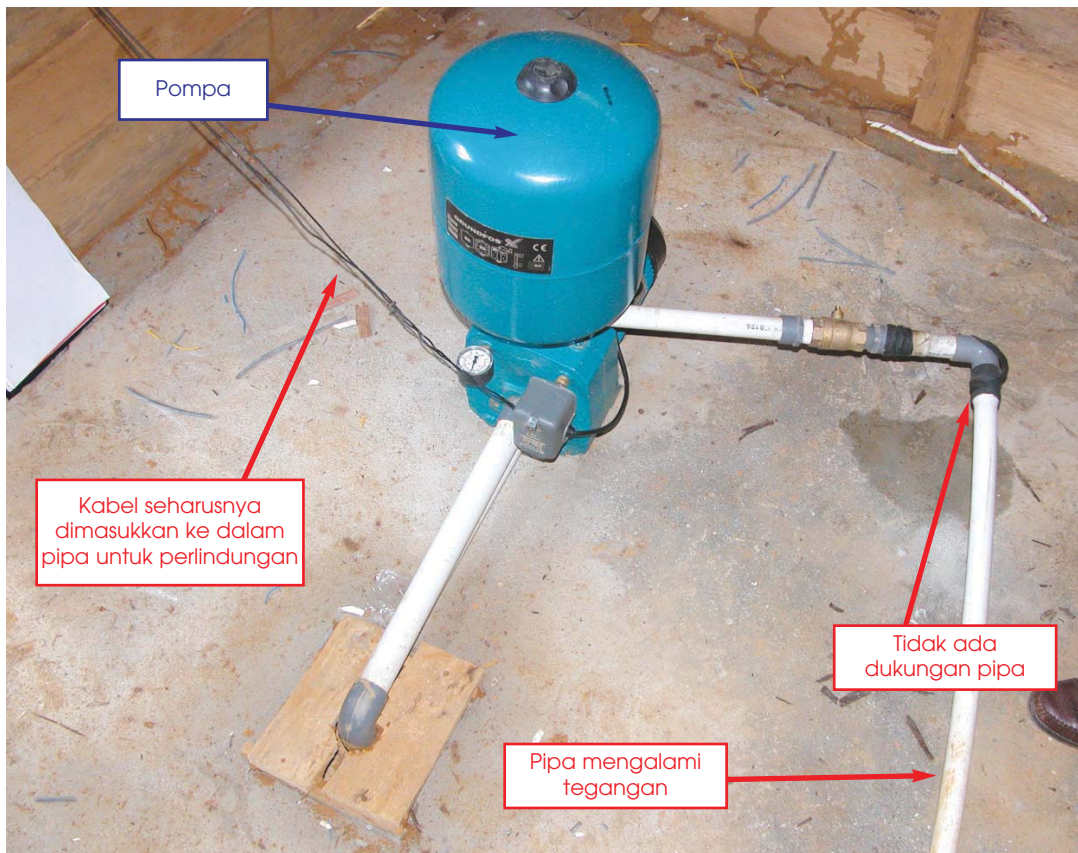
- Sambungan pipa harus kuat untuk mencegah pergerakan yang dapat menyebabkan kebocoran di daerah sambungan atau pipa pecah.

Pipa air masuk hanya diletakkan di atas dinding tangki air

Bagaimana bisa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Pipa air masuk

- **Pipa air masuk harus dilekatkan pada dinding dan seharusnya berada 10 cm dibawah dinding atas tangki.**
- **Bukalah lubang akses hanya untuk pemeriksaan dan pemeliharaan.**

Mengapa ?

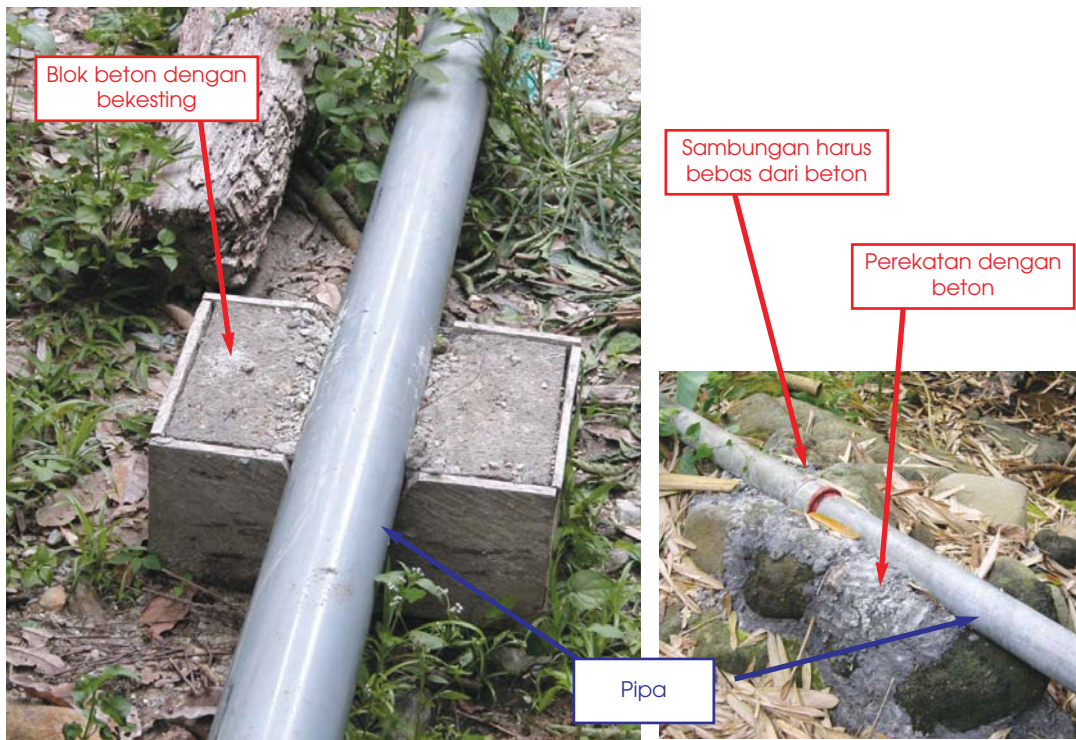
- Jika pipa dilekatkan di dinding, pipa tersebut tidak dapat bergerak sehingga sambungan pipa tidak akan kendor atau terbuka/pecah.
- Disamping itu, lubang akses tangki harus tetap tertutup dengan *fiitting* yang rapat dan dapat terkunci untuk menjaga kualitas air.

Pipa yang dibengkokkan tidak disangga
Pipa mengalami tegangan

Bagaimana bisa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA

- **Dukungan, dengan bata atau klem, dan lekatkan pipa yang melengkung.**
- **Perpanjang pipa antara pompa dan bagian yang bengkok untuk menghindari tegangan.**

Mengapa ?

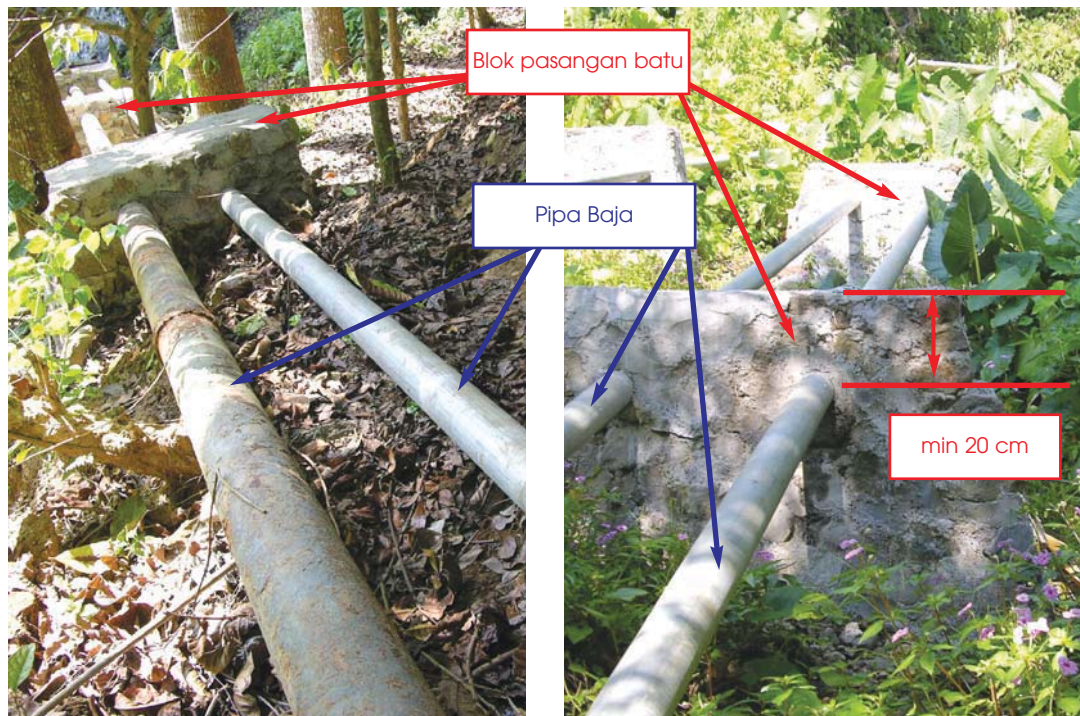
- Pipa-pipa horisontal harus didukung untuk mencegah tegangan di dalam pipa.
- Pipa-pipa tidak akan mengalami tegangan jika diletakkan pada garis lurus.
- Tegangan pada pipa bisa menyebabkan kerusakan pipa.

Penyangga pipa dari beton

Mengapa lebih baik ?

DUKUNGAN PIPA

- **Dukungan tipe ini akan menstabilkan pipa, khususnya untuk bentang panjang. Pastikan bahan pipa cocok untuk tipe ini , misalnya pipa galvanis. Tidak cocok untuk pipa PVC.**
- **Pipa harus ditempatkan lurus dan bebas tegangan dan harus dilekatkan pada dukungannya, tetapi bagian sambungan tidak boleh terkena lekatan.**

Alternatif:

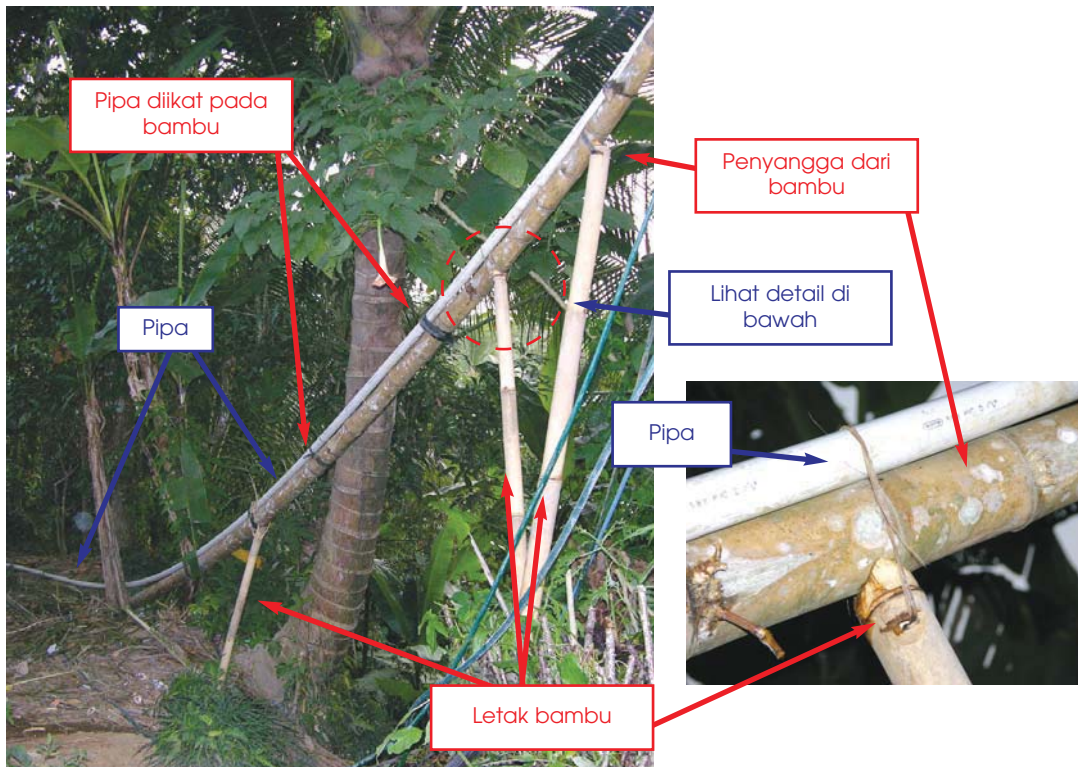
- Lihat halaman selanjutnya.

Dukungan pipa terbuat dari pasangan bata.

Mengapa lebih baik ?

DUKUNGAN PIPA

- **Dukungan tipe ini akan menstabilkan pipa, khususnya untuk bentang panjang. Pastikan bahan pipa cocok untuk tipe ini, misalnya pipa galvanis. Tidak cocok untuk pipa PVC.**
- **Pipa harus ditempatkan lurus dan bebas tegangan dan harus dilekatkan pada dukungannya, tetapi bagian sambungan tidak boleh terkena lekatan.**

Alternatif:

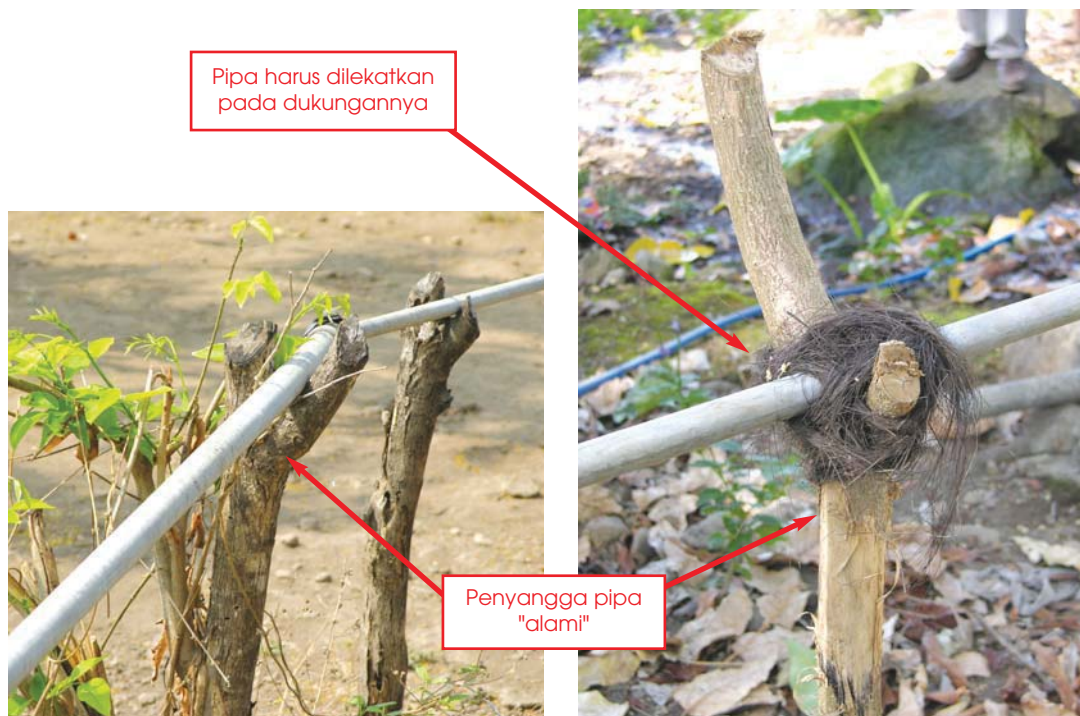
- Lihat halaman yang berhubungan.

Penyangga bambu untuk pipa PVC

Mengapa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA

- **Sebuah dukungan harus menopang pipa supaya tidak goyang (2 bambu lebih baik dari 1 bambu).**
- **Pipa harus terbentang bebas tanpa tegangan dan harus dilekatkan pada dukungannya.**

Alternatif:

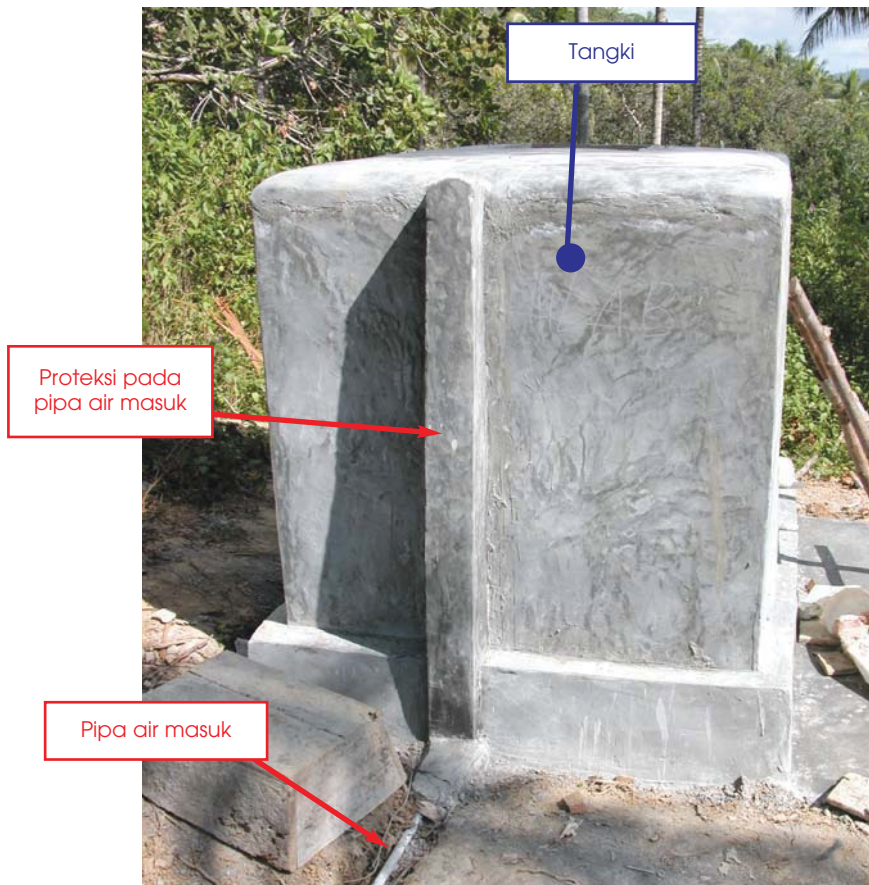
- Lihat halaman-halaman yang berhubungan.

Penyangga pipa "Alami"

Mengapa lebih baik ?

PENYANGGA PIPA

- **Sebuah penyangga harus dapat menahan pipa supaya tidak bergerak yang dapat mengakibatkan terjadinya tegangan dan kerusakan pipa.**
- **Pipa harus terbentang bebas dari tegangan dan harus direkatkan dengan penyangganya.**
- **Kayu/pohon yang 'mati' lebih baik digunakan untuk penyangga yang bersifat natural.**
- **Sambungan pipa harus tetap bebas (tidak boleh dilekatkan pada dukungan).**

Alternatif:

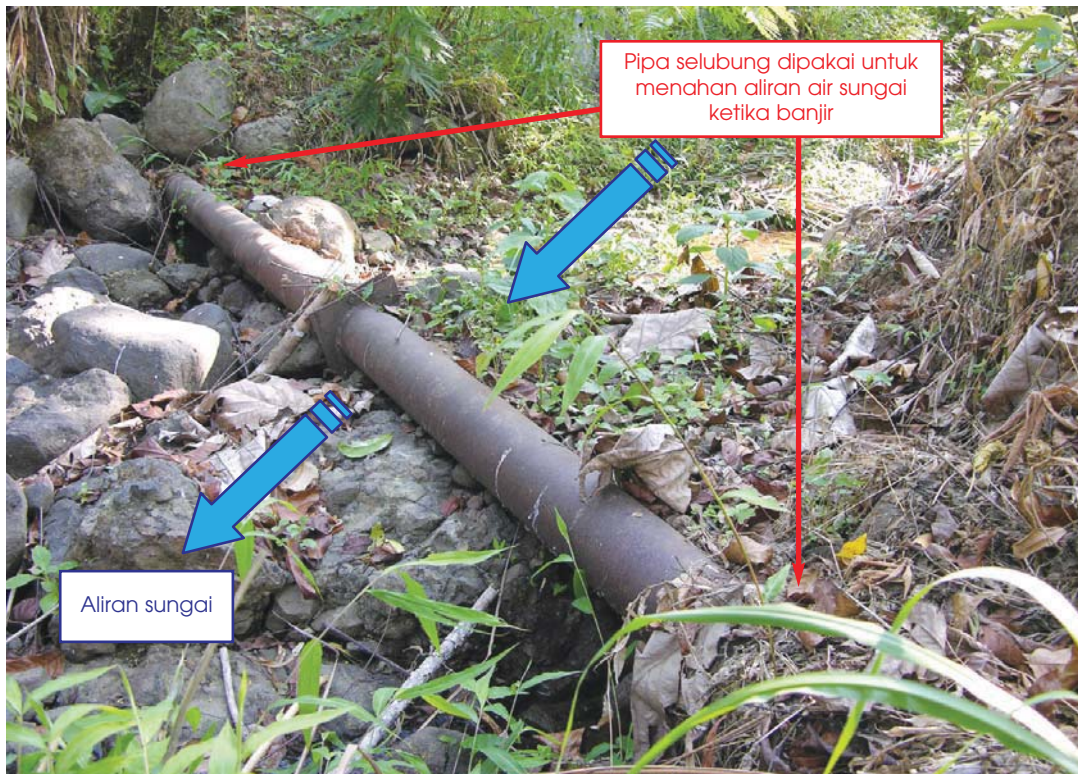
- Lihat halaman yang berhubungan.

Proteksi pada pipa air masuk (PVC)

Mengapa lebih baik ?

PERLINDUNGAN PIPA

- **Sebuah pipa dilekatkan pada dinding tangki air sehingga tidak dapat bergerak dan sambungannya tidak terpisah.**
- **Mengurangi pekerjaan O&M.**

Alternatif:

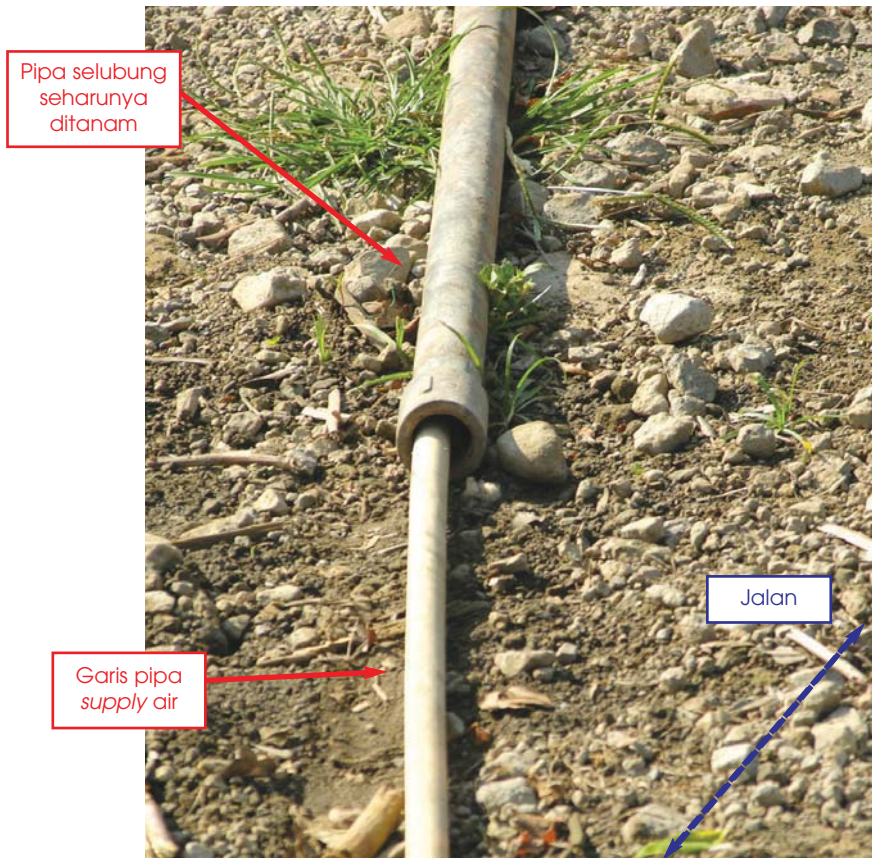
- Gunakan klem pipa yang semestinya sesuai dengan diameter pipa.

Pipa selubung digunakan untuk pipa yang melewati sungai

Mengapa lebih baik ?

PERLINDUNGAN PIPA

- **Pipa baja melindungi jalur *supply* air menyeberang daerah yang tidak rata, misalnya sungai .**
- **Pipa selubung harus terikat ke tanah menggunakan penyangga.**
- **Diameter pipa selubung sebaiknya 1.5 x diameter pipa *supply.***

Alternatif:

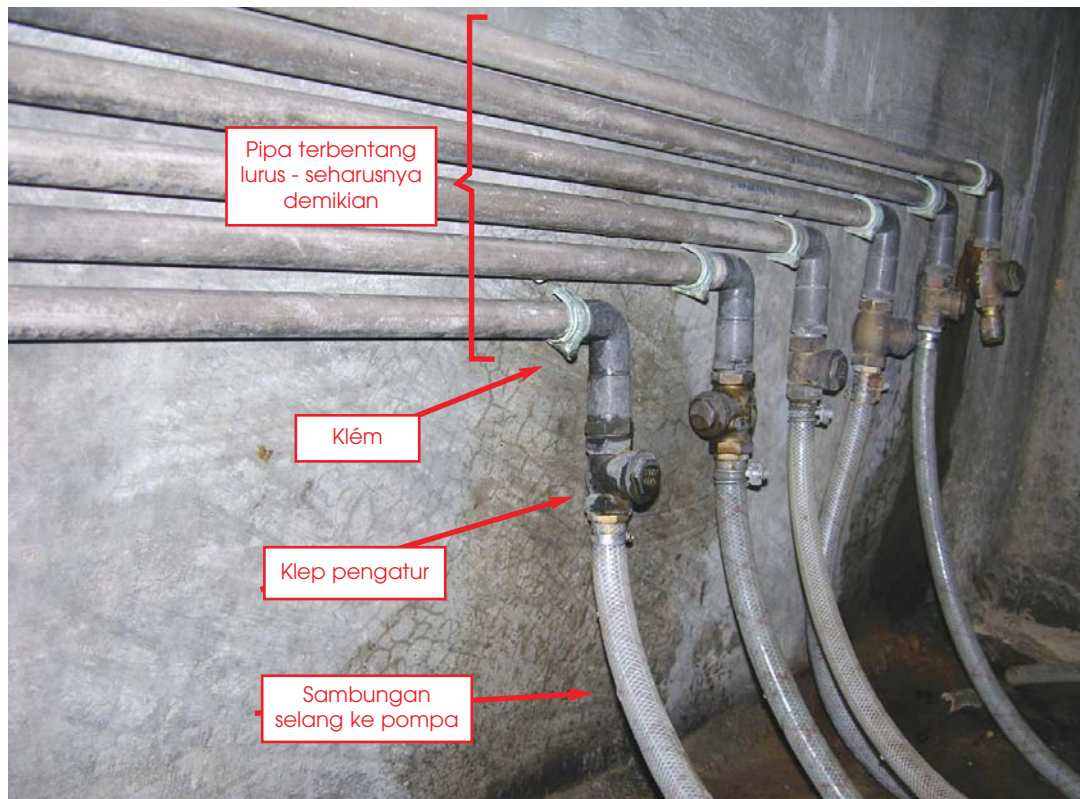
- Jembatan pipa, tetapi akan lebih mahal.

Menggunakan pipa selubung untuk melindungi pipa *supply*

Mengapa lebih baik ?

PERLINDUNGAN PIPA

- **Pipa baja akan melindungi jalur *supply* melewati daerah yang tidak rata.**
- **Pipa selubung seharusnya ditimbun (penimbunan paling sedikit 50 cm).**
- **Diameter pipa selubung seharusnya 1,5 x diameter pipa.**

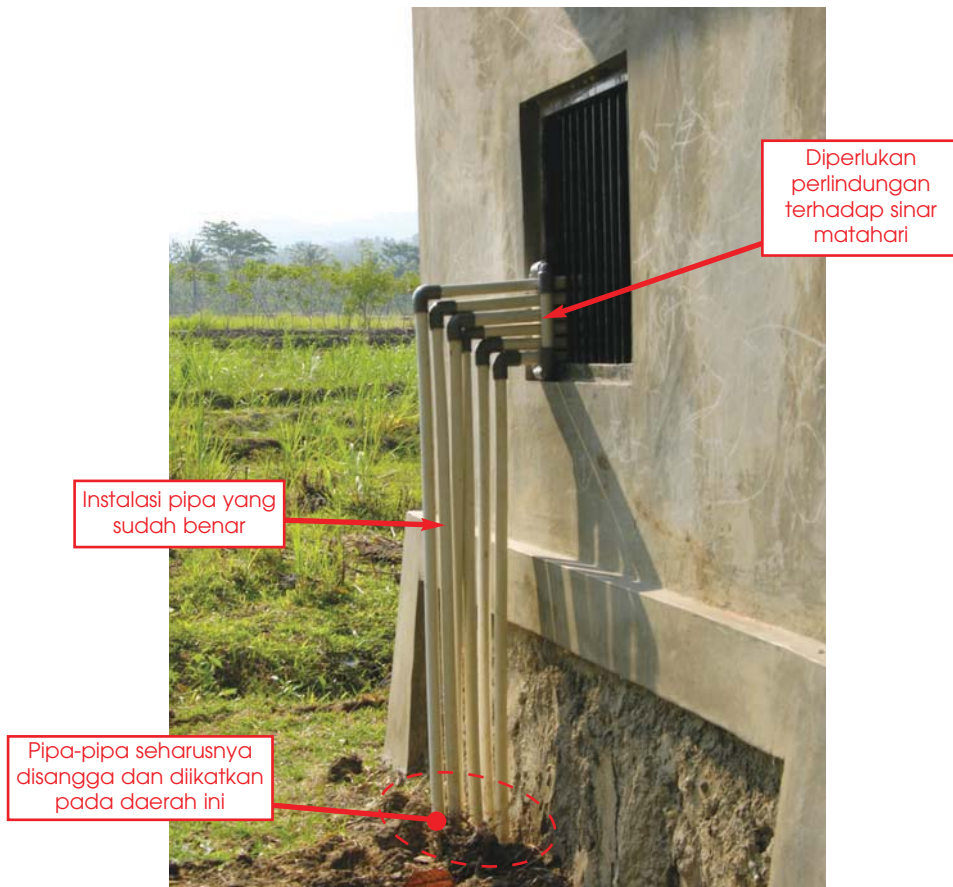
Alternatif:

- Pipa yang tidak terlindung akan mudah rusak sehingga memerlukan perbaikan atau penggantian.

Instalasi pipa di dalam rumah pompa

Mengapa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Bentang pipa

- **Pipa-pipa tidak dapat bergeser, karena ditempelkan pada dinding.**
- ***Layout*** **yang sederhana dan bersih - pipa-pipa dapat diakses untuk pemeriksaaan.**

Alternatif:

- Tidak ada.

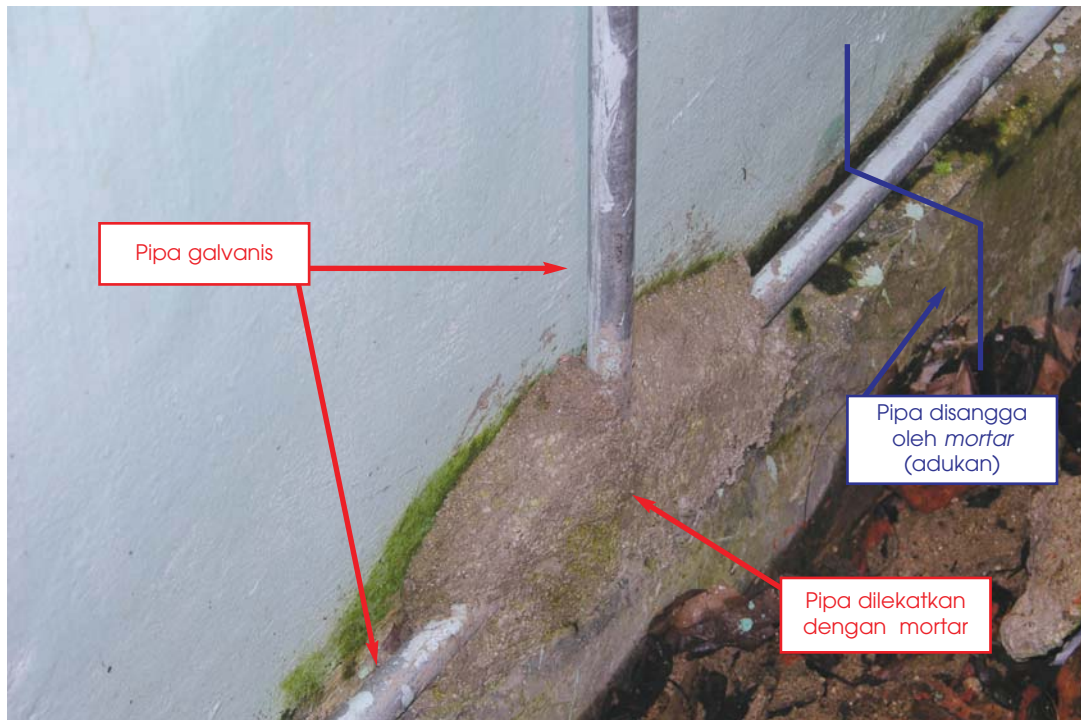
Instalasi pipa diluar rumah pompa

Mengapa lebih baik?

PEKERJAAN PIPA - Bentang pipa

- ***Layout* pipa yang rapi akan mempermudah pemeriksaan dan pemeliharaan.**

Alternatif:

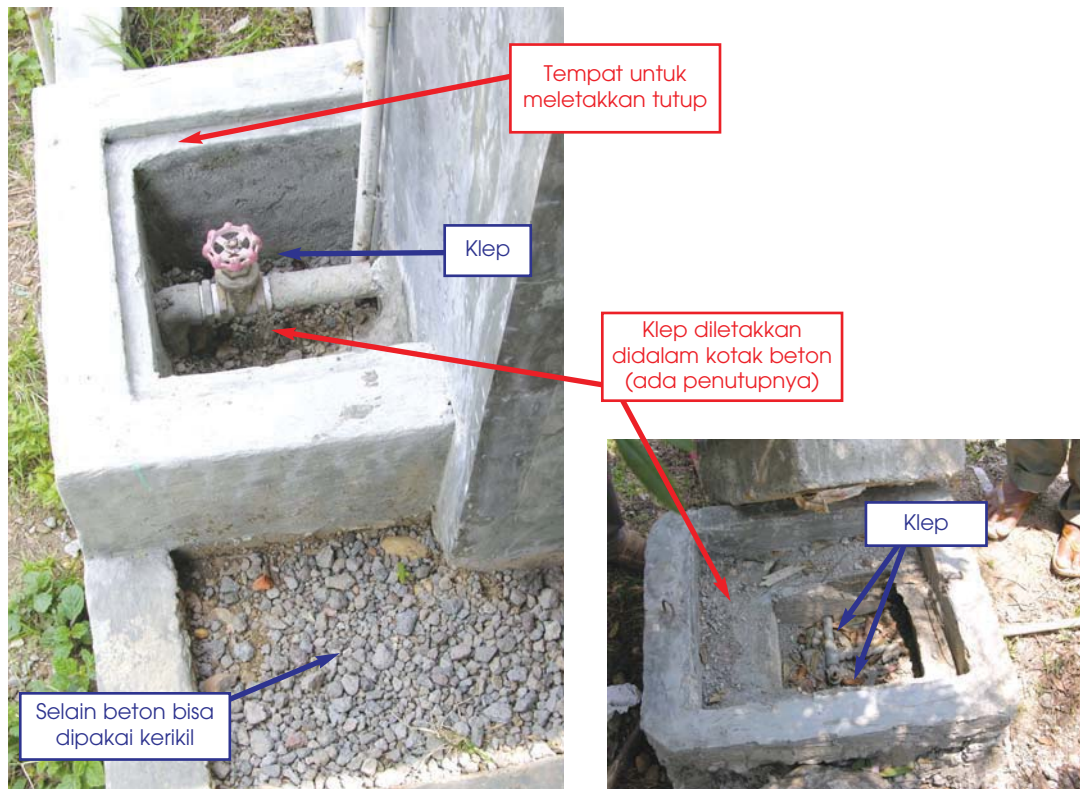
- Tidak ada.

Instalasi pipa di luar bangunan MCK

Mengapa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Bentang pipa

- **Pipa dilindungi, disangga dan dilekatkan ke dinding dengan *mortar* (adukan), sehingga pipa tidak dapat bergerak.**
- **Perletakkan pipa yang baik akan mempermudah pemeriksaan dan pemeliharaan.**

Alternatif:

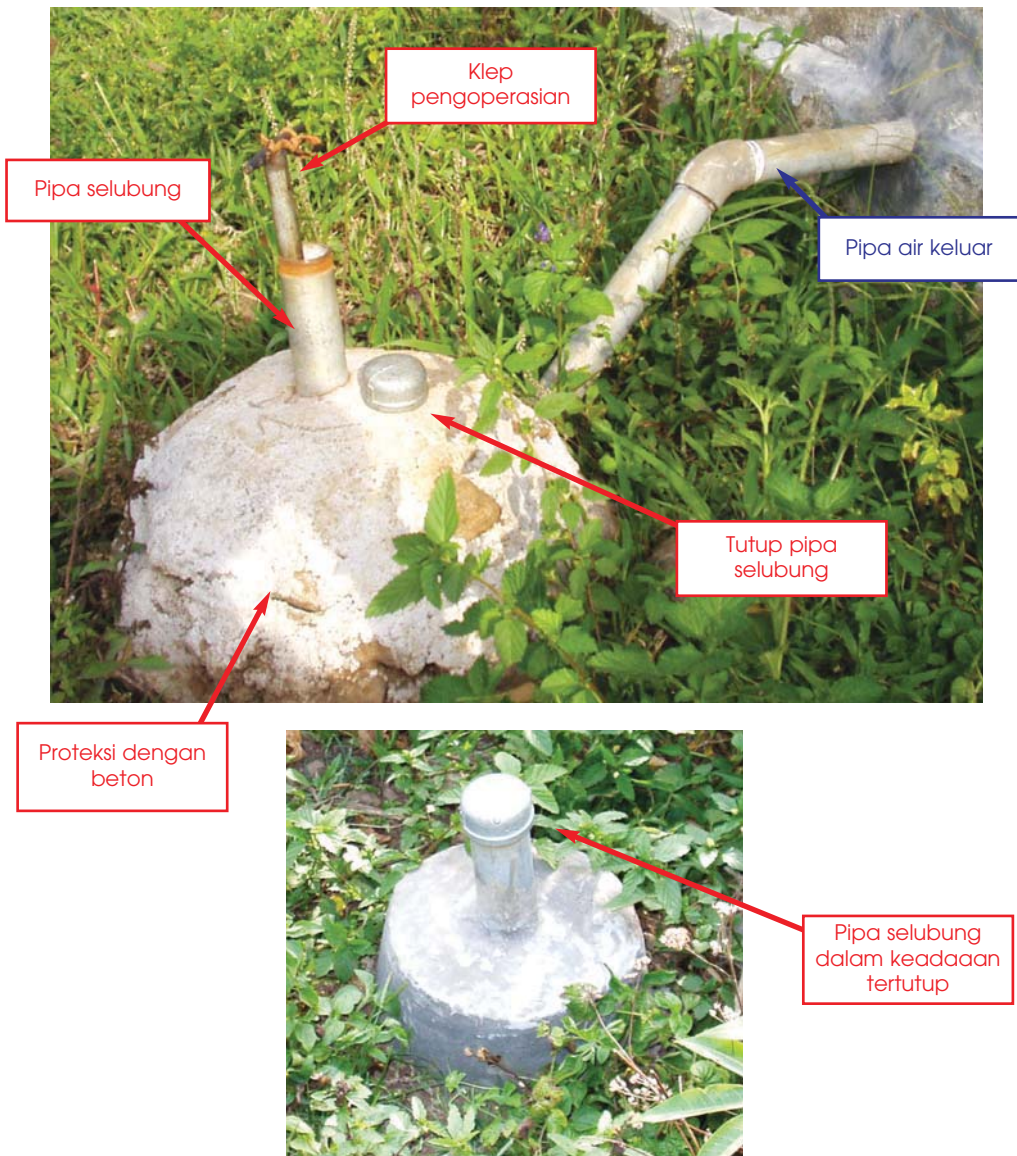
- Untuk melekatkan dan menempelkan pipa di dinding dapat dipakai klem.

Perlindungan pada klep

Mengapa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Peralatan

- **Klep terlindung terhadap kerusakan mekanis dan pengoperasian atau kerusakan lain dari orang yang tidak berkepentingan.**

Alternatif:

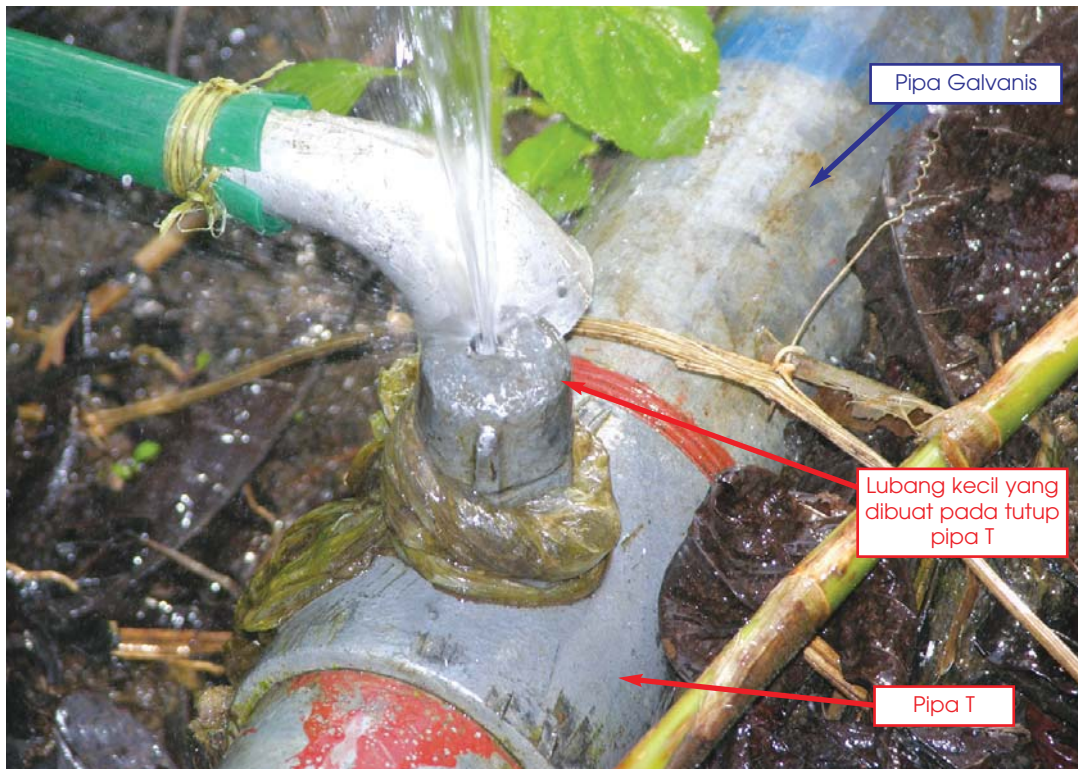
- Tidak ada.

Perlindungan terhadap klep

Mengapa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Peralatan

- **Klep terlindung terhadap kerusakan mekanik maupun kerusakan akibat pengoperasian oleh orang yang tidak punya wewenang.**

Alternatif:

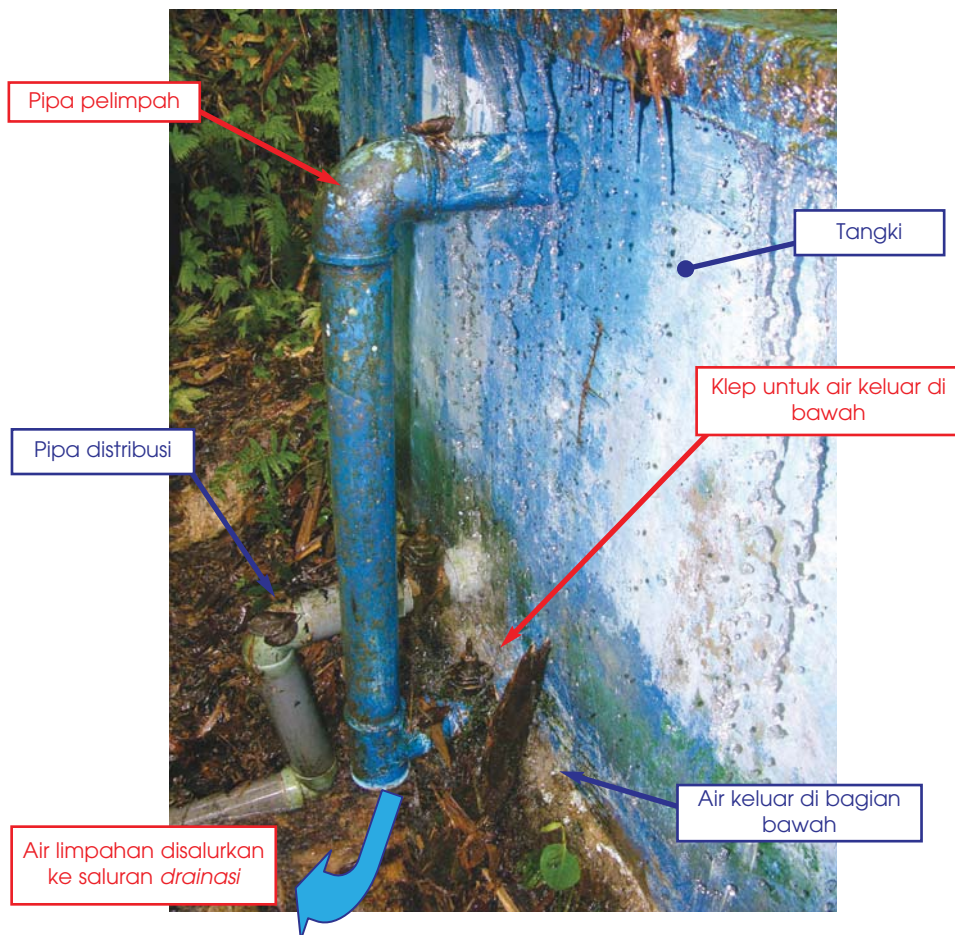
- Tidak ada.

Klep udara yang sederhana (udara dan air tersembur melalui lubang)

Mengapa lebih baik?

PEKERJAAN PIPA - Peralatan

- **Ini adalah klep udara yang sederhana : udara masuk kedalam pipa bersatu pada titik-titik tertinggi dan perlu dikeluarkan (jika tidak maka akan menghambat aliran).**
- **Instalasi ini mempunyai kerugian yaitu air memancar keluar bersama dengan udara (seharusnya bisa dimanfaatkan supaya air tidak terbuang percuma, misal untuk mengairi kebun).**
- **Katup udara seharusnya dipasang di titik-titik tinggi di jalur pipa yang panjang, lebih baik didalam kotak klep kecil untuk perlindungan terhadap kerusakan.**

***Alternatif*:**

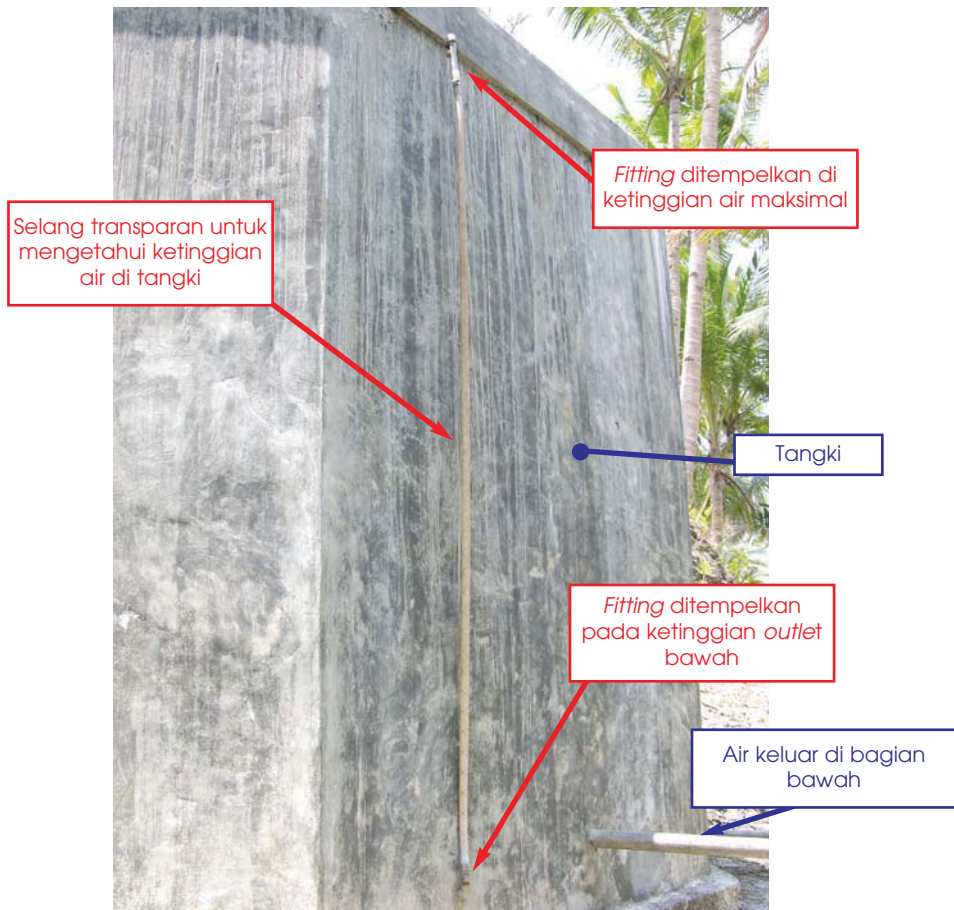
- Klep udara khusus yang di beli di *suplier,* tetapi harganya lebih mahal.

Aliran air limpahan dikombinasi dengan pipa air keluar di bawah

Mengapa lebih baik ?

PEKERJAAN PIPA - Limpahan + tempat air keluar di bagian bawah

- **Luapan air akan mengalir secara langsung ke saluran *drainasi* dan mencegah permasalahan *drainasi* di sekitar tangki (beresiko pada kesehatan).**
- **Pipa limpahan dapat disambungkan pada pipa air keluar dibagian bawah tangki - air yang keluar dari kedua pipa bisa dikontrol lebih baik.**
- **Diameter pipa limpahan seharusnya 2x diameter air masuk.**

Alternatif:

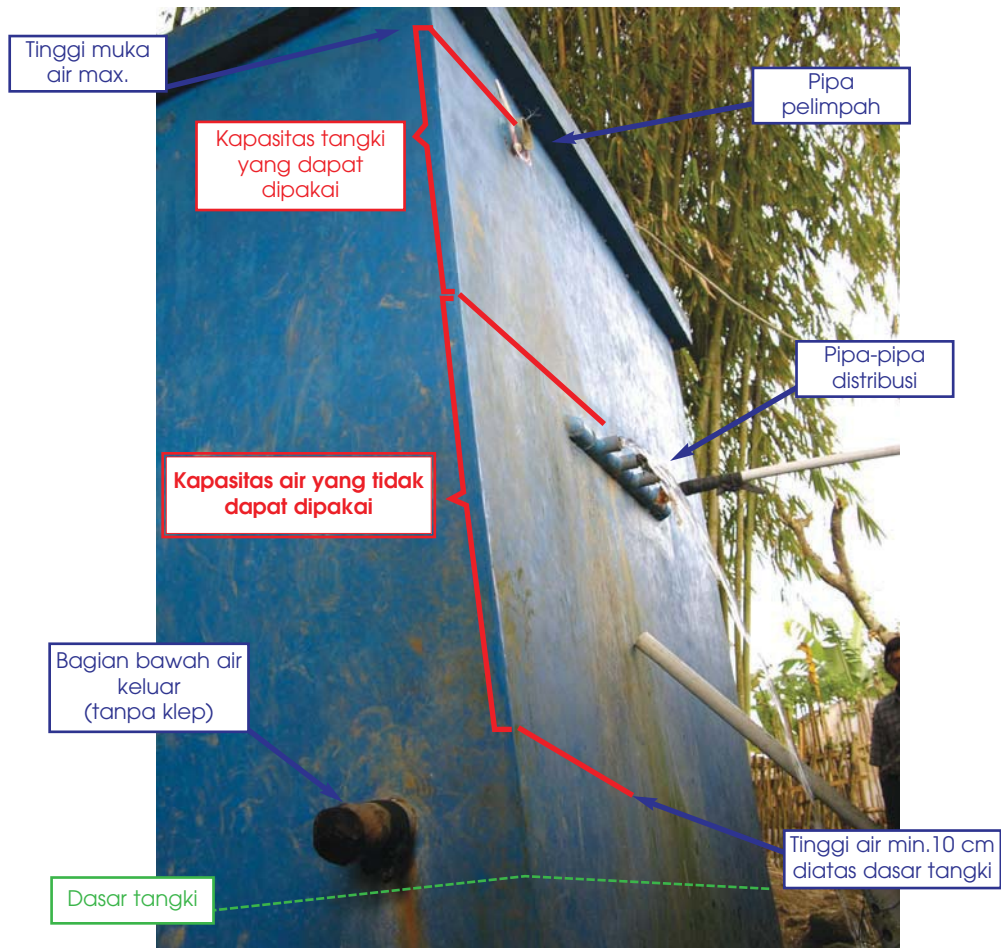
- Pipa dengan bahan yang sama tetapi tanpa sambungan ke saluran keluar bagian.

Indikator sederhana untuk ketinggian air dalam tangki

Mengapa lebih baik?

PEKERJAAN PIPA - Indikator ketinggian air

- **Selang transparan (diameter ¾") memperlihatkan ketinggian air di dalam tangki.**

Alternatif:

- Tiang skala.

Pipa-pipa distribusi diletakkan di bagian atas tangki air

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Kapasitas air

- **Letakkan pipa-pipa distribusi min.10 cm dari dasar tangki.**

Mengapa ?

- Ketinggian air di tangki akan mempengaruhi tekanan dan jumlah aliran **(bukan pada ketinggian dimana pipa distribusi diletakkan).**
- Seluruh air di dalam tangki seharusnya digunakan, jika tidak maka akan menjadi bau.
- Volume maksimum air seharusnya digunakan sebagai tempat menyimpan air.

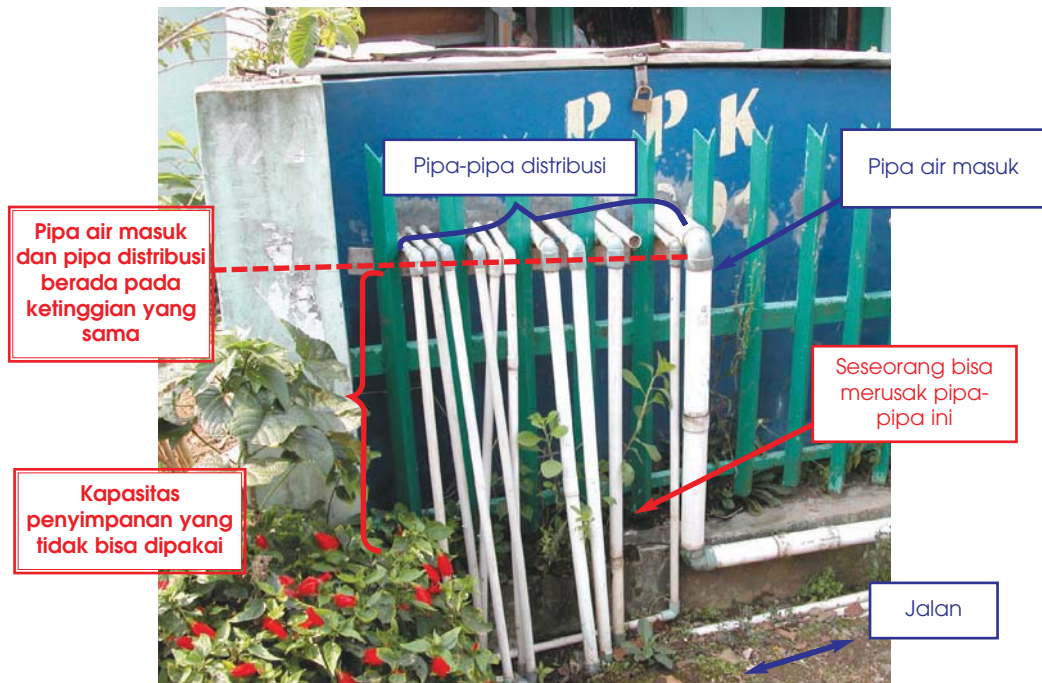
Pipa-pipa distribusi diletakkan di tengah-tengah tangki
Pipa pelimpah terlalu dekat dengan bagian tepi atas tangki
Tutup tangki tidak rapat

Bagaimana bisa lebih baik?

TANGKI - Kapasitas air dan tutup tangki

- **Pipa distribusi seharusnya diletakkan minimal 10 cm diatas dasar tangki dan tidak berada pada satu dinding dengan pipa air masuk (bersebarangan).**
- **Pipa pelimpah seharusnya terletak 15 cm di atas dasar tangki.**
- **Tutuplah pipa-pipa yang tidak terpakai dengan penutup yang semestinya.**
- **Tutup tangki sebaiknya rapat dan sesuai dengan ukuran bagian atas tangki.**
- **Pipa ventilasi dilengkapi kasa seharusnya diletakkan pada penutup tangki.**

Mengapa ?

- Untuk pemakaian tangki air yang lebih baik, pipa air masuk dan keluar seharusnya diletakkan terpisah pada ketinggian yang paling memungkinkan.
- Tutup tangki yang rapat mencegah air terpolusi oleh debu dan kotoran.
- Pipa ventilasi (dengan kasa) berguna untuk memasukkan udara kedalam tangki sehingga kualitas air lebih bagus.

Pipa air masuk dan pipa distribusi pada *level* dan dinding yang sama
Semuanya terlihat dengan jelas dan seseorang bisa merusak pipa-pipa dan klep

Bagaimana bisa lebih baik ?

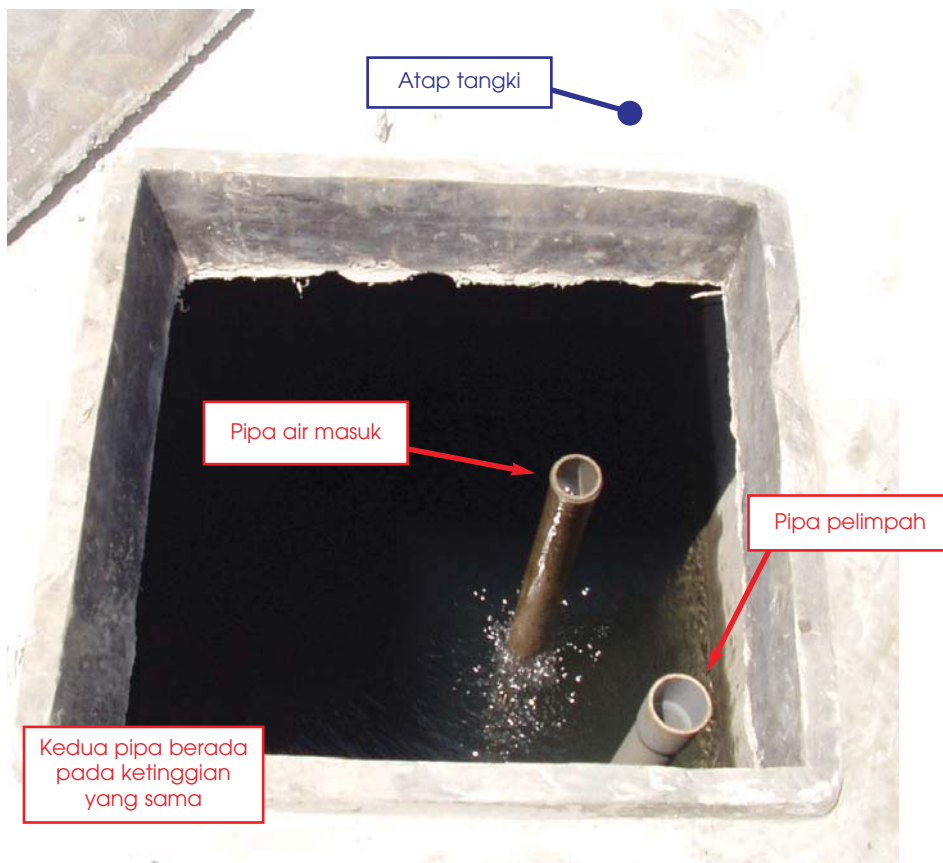
TANGKI - Air masuk

- **Pipa air masuk seharusnya berada 10 cm dibawah plafon tangki.**
- **Mencegah akses ke pipa dan klep bagi orang-orang yang tidak berkepentingan.**

TANGKI - Distribusi air

- **Pipa distribusi seharusnya terletak 10 cm diatas dasar tangki dan pada dinding yang berseberangan dengan air masuk.**
- **Pipa pelimpah seharusnya 15 cm dibawah atap tangki.**

Mengapa ?

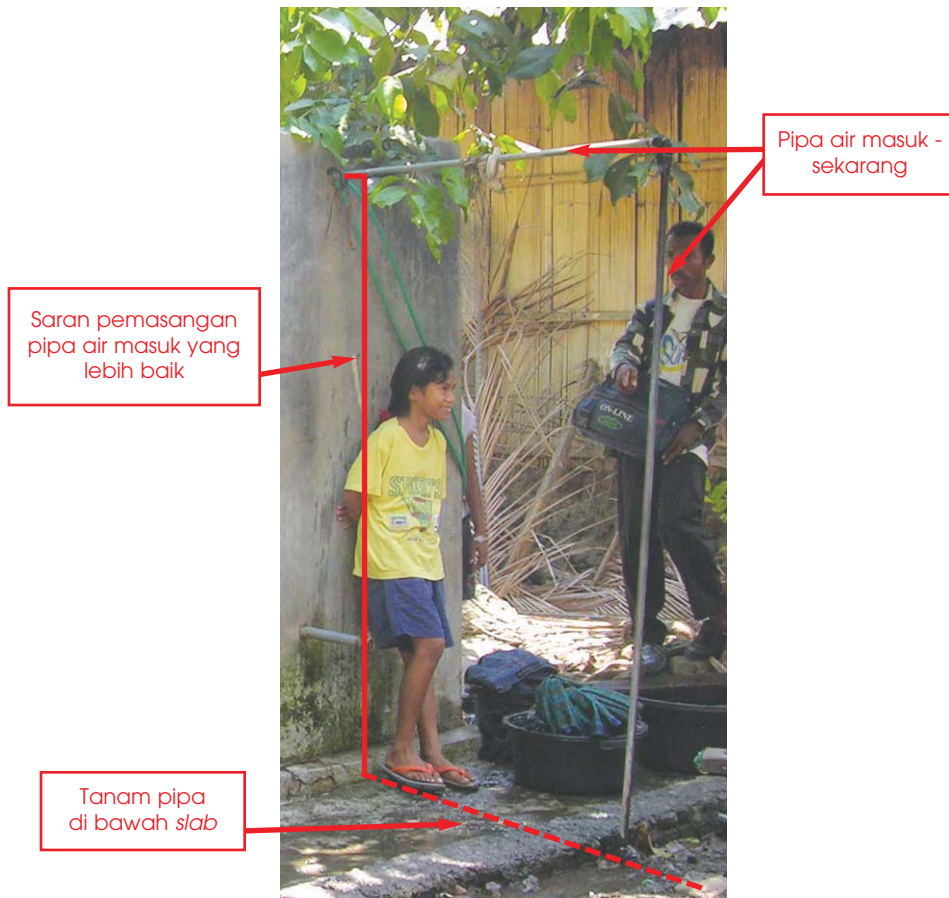
- Untuk penggunaan yang lebih baik, sebaiknya letak pipa masuk dan pipa distribusi tidak pada satu dinding dan dengan ketinggian tertentu.
- Lokasi pipa distribusi harus berhadapan dengan dinding pipa air masuk agar aliran air di dalam tangki lebih baik.
- Akses oleh orang yang tidak berkepentingan akan menyebabkan kerusakan pipa.

Pemasangan secara vertikal pipa air masuk dan pelimpah bukanlah solusi yang baik

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Air masuk

- **Pipa pelimpah seharusnya 2x diameter pipa air masuk.**
- **Kedua pipa terlihat sama panjang → perpendek pipa paling tidak 10 cm dibawah plafon tangki, namun limpahan air harus berada diatas air masuk.**

Mengapa ?

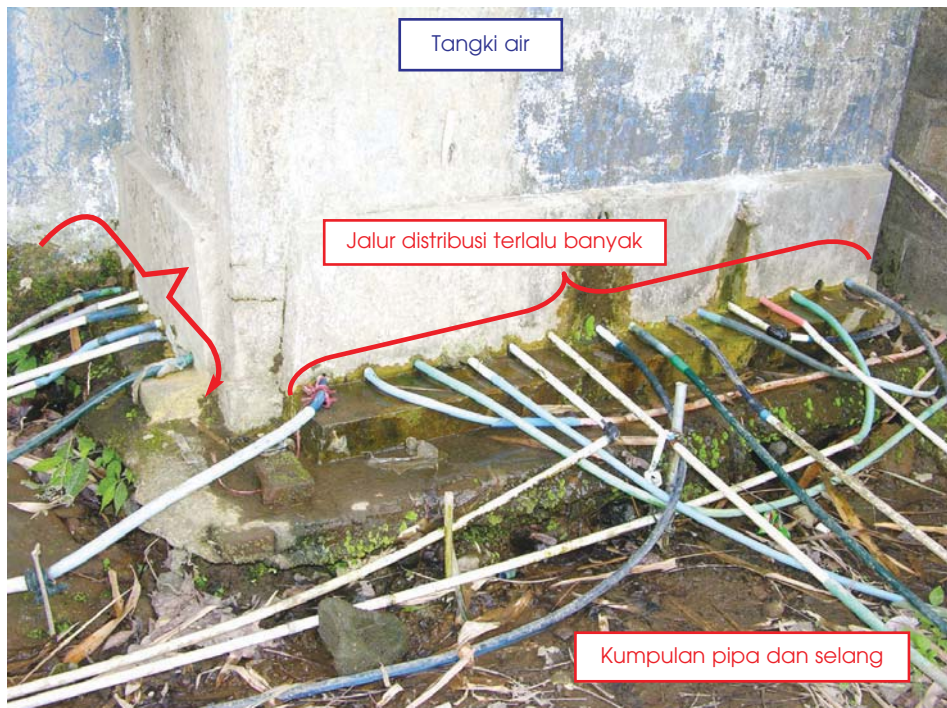
- Pemasangan pipa-pipa secara vertikal tidak biasa terjadi, karena akan menyulitkan pekerjaan O&M jika terjadi kerusakan.

Pipa air masuk yang tidak terlindung dan lepas sehingga dapat mengakibatkan kerusakan

Bagaiman bisa lebih baik ?

TANGKI - Air masuk

- **Lindungi bagian pipa yang vertikal dengan tiang beton atau baja; tempatkan dan ikatkan dengan penjepit kawat (klem).**
- **Akan lebih baik jika pipa ditempatkan dekat dengan dinding tangki dan ikatlah dengan kawat (klem) seperti yang disarankan.**

Mengapa ?

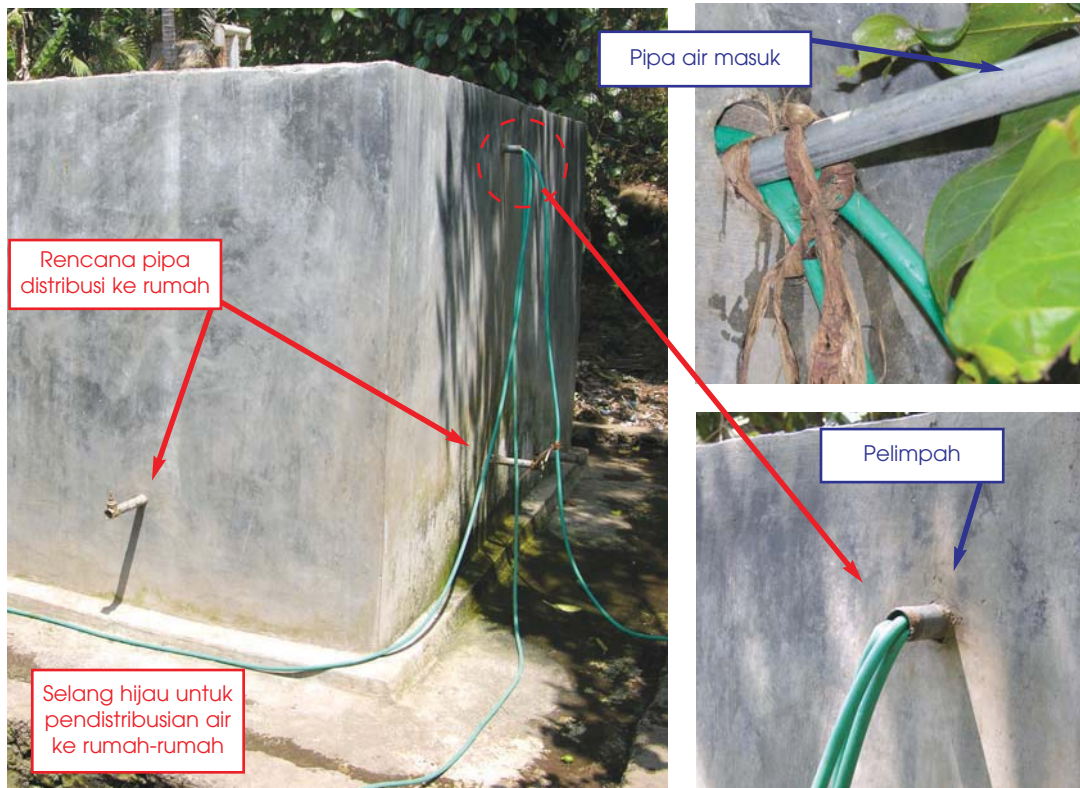
- Pipa seharusnya tidak boleh bergerak, sehingga sambungannya tidak akan lepas dan bocor.

Terlalu banyak pipa dan selang membutuhkan juga lubang yang banyak pada tangki

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Distribusi air

- **Pasanglah pipa pengumpul** (lihat pada Contoh Baik) **di luar tangki dimana selang-selang dapat ditempelkan (dilekatkan).**
- **Tanam atau paling tidak lindungi selang-selang itu.**
- **Tandai selang-selang distribusi dengan nomor pada tiap selang sehingga mudah ditemukan jika ada masalah.**

Mengapa ?

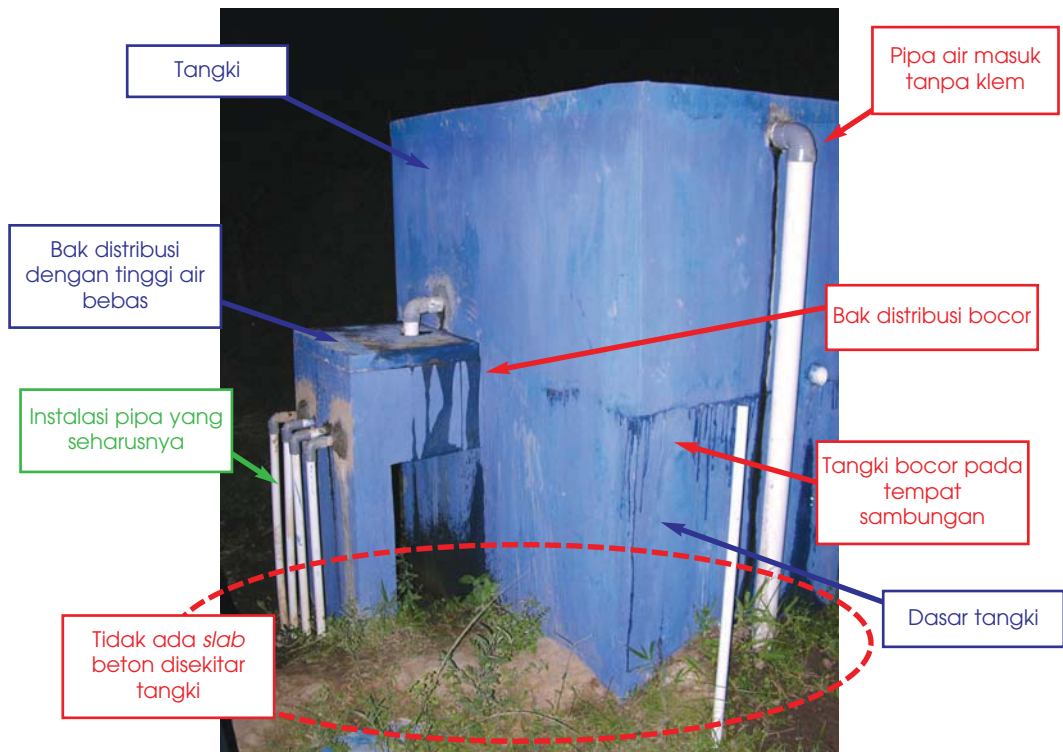
- Masing-masing lubang melalui dinding tangki memungkinkan terjadinya kebocoran.

Tidak direncanakan untuk meletakkan selang-selang di pipa pelimpah
Pipa air masuk harus dipasang rapat pada dinding tangki

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Distribusi air

- **Selang-selang untuk distribusi ke rumah harus disambungkan pada pipa yang sudah direncanakan yaitu pada pipa air keluar TIDAK pada pipa pelimpah.**
- **Jika sambungan ke rumah lebih banyak dari pipa-pipa air keluar, pasanglah sebuah pipa distribusi di luar tangki air sedemikian rupa sehingga seluruh rumah dapat terlayani.**
- **Tandai seluruh katup dengan nomor pada jalur sambungan ke rumah yang berbeda-beda.**

Mengapa ?

- Pelimpah tidak akan berfungsi jika pipa tertutup dengan selang.

Terlalu banyak air pada bak distribusi dan tidak ada pipa pelimpah.
Tidak ada lantai *(slab)* beton di sekitar tangki air.
Tangki tidak rapat air antara dasar dan bagian bawah tangki.

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - *Distribusi air*

- **Pasanglah pipa pelimpah pada bak distribusi.**
- **Bak distribusi tidak mutlak diperlukan.**
- **Buatlah lantai beton disekitar tangki dengan aliran menuju selokan. Lantai beton juga berfungsi menambah kekuatan pipa-pipa.**
- **Untuk menambal kebocoran, buatlah celah (dalam 3 cm, lebar 1 cm) pada sambungan antara tangki bawah dan atas, kemudian isi dengan karet atau silikon.**

Mengapa ?

- Air yang melimpah akan merusak plaster dan menyebabkan genangan air.
- Lantai beton dapat membantu mengontrol aliran air sehingga dapat mengalirkan air ke selokan dan mengurangi resiko penyakit.
- Tangki yang bocor perlahan-lahan akan merusak dasar dan pondasi tangki.

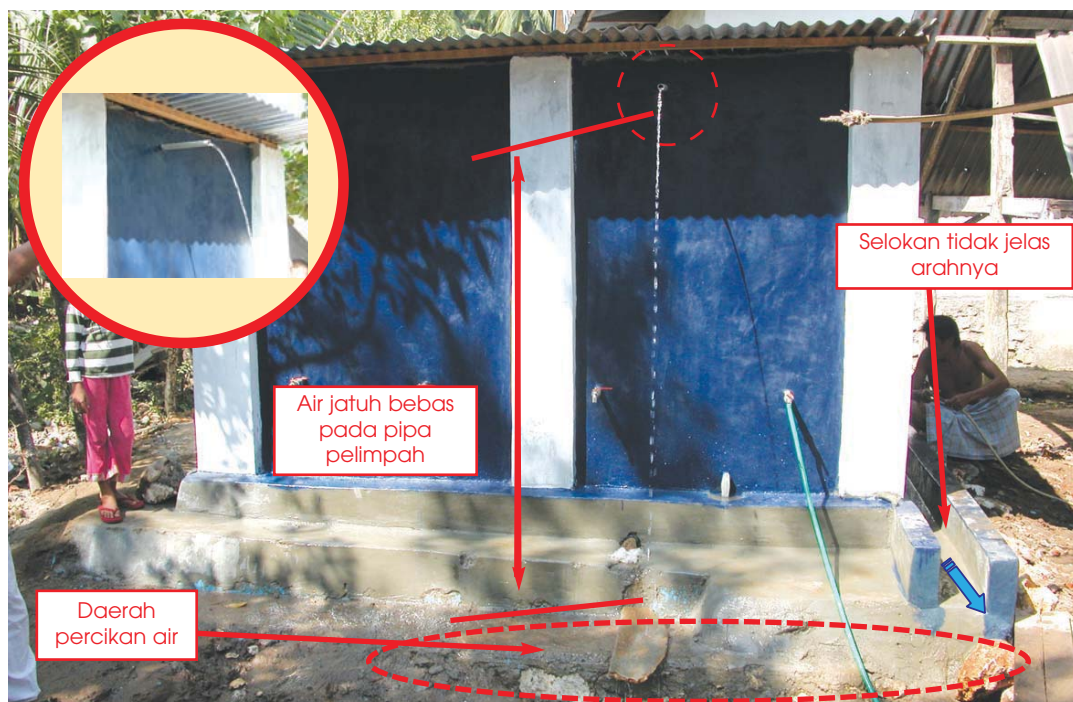
Kran pada pipa distribusi seharusnya tidak diperuntukkan bagi orang yang tidak berkepentingan

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Distribusi air

- **Klep pipa distribusi seharusnya diletakkan ke dalam kotak yang bisa dikunci atau pilih kran air yang bisa dikunci.**

Mengapa ?

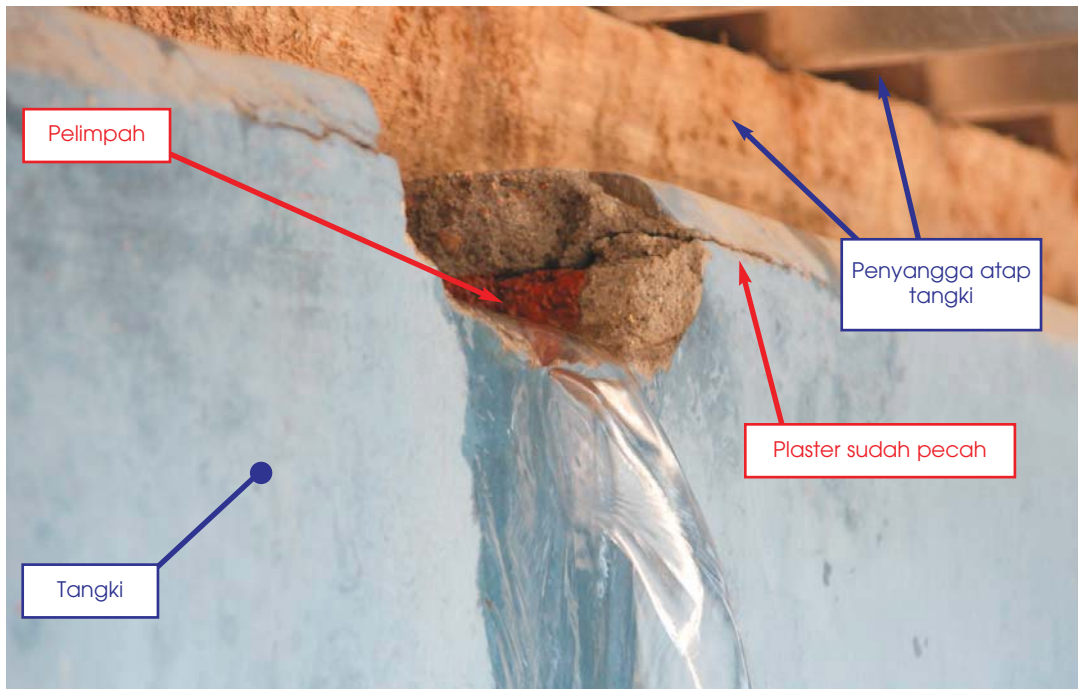
- Akses terhadap orang yang tidak berkepentingan seharusnya dihindari.

Air dari pipa pelimpah jatuh tidak terarah dari atas tangki
Diameter pipa pelimpah terlalu kecil

Bagaimana bisa lebih baik?

TANGKI - Pipa pelimpah

- **Arahkan aliran pipa pelimpah sedemikian rupa sehingga dapat menuju ke selokan drainasi.**
- **Diameter pipa pelimpah seharusnya 2x diameter pipa air masuk.**
- **Aliran air semuanya harus menuju ke selokan drainasi.**

Mengapa ?

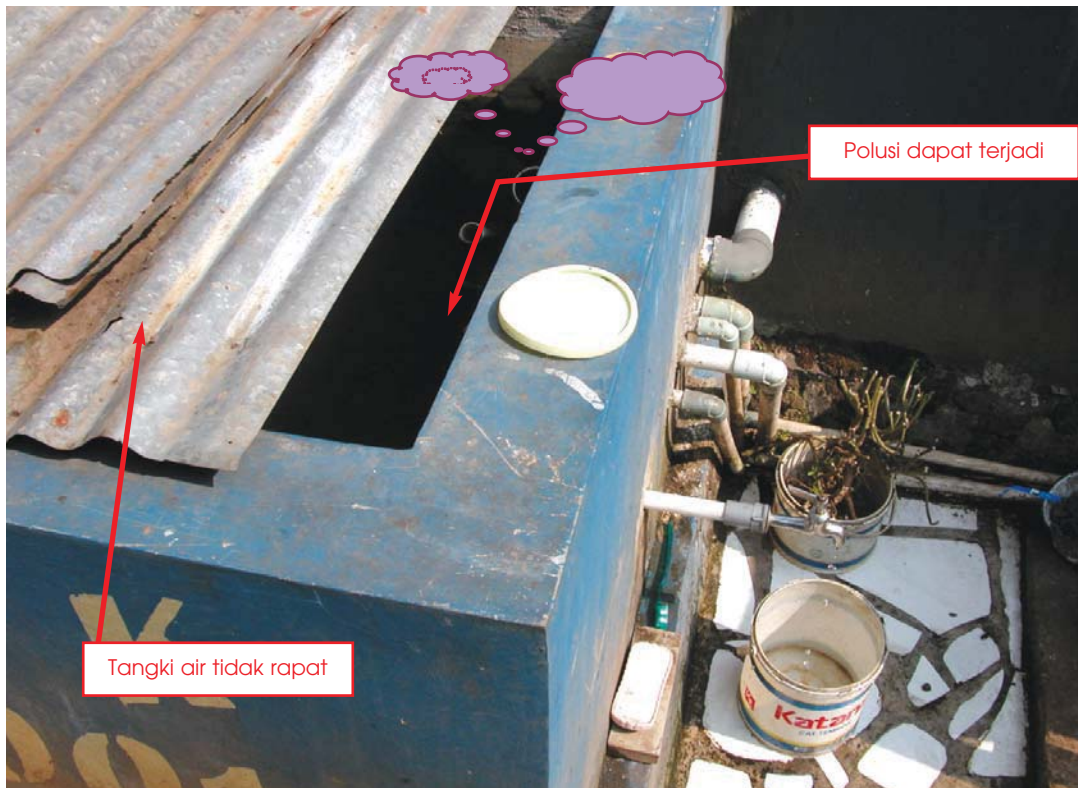
- Untuk mencegah terjadinya genangan air yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit.
- Pipa pelimpah harus diarahkan ke saluran/selokan supaya aliran bisa terkontrol.

Pelimpah air dibuat dengan memotong dinding tangki

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Pipa pelimpah

- **Pasanglah pipa pelimpah yang seharusnya mengalir ke selokan drainasi.**
- **Diameter pipa pelimpah seharusnya 2x pipa air masuk.**
- **Aliran air harus mengarah pada selokan drainasi.**

Mengapa ?

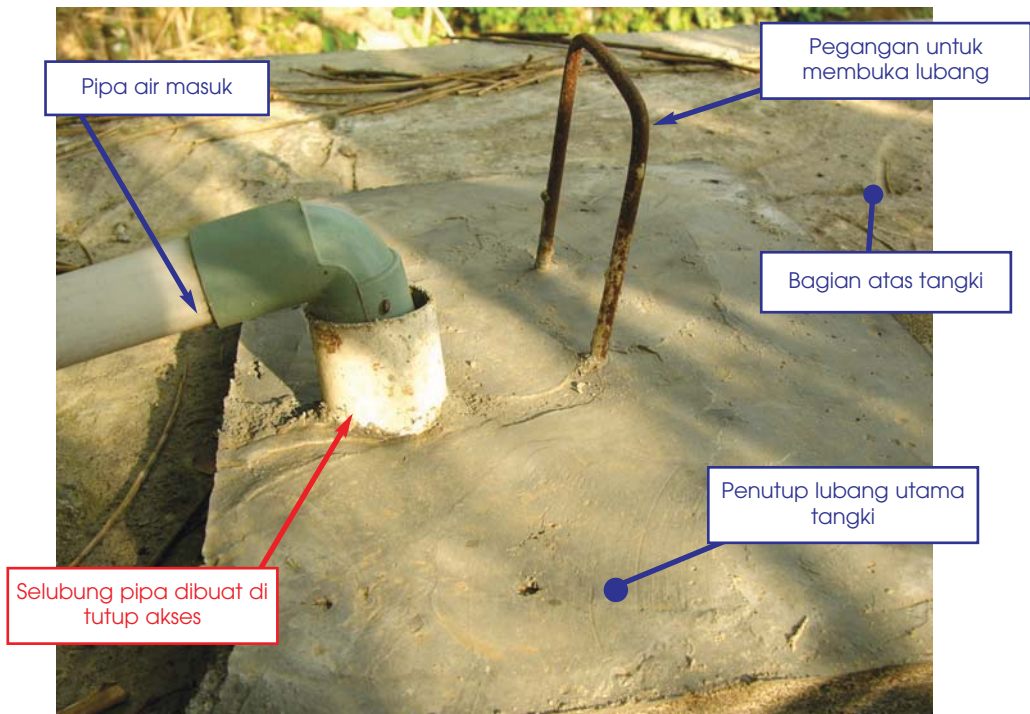
- Untuk mencegah terjadinya genangan yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit.
- Pipa pelimpah harus diarahkan ke saluran/selokan supaya aliran bisa terkontrol.

Tangki air tidak tertutup rapat dan terkunci

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Tutup tangki

- **Pasanglah tutup tangki dengan menggunakan baut atau lem karet.**
- **Buatlah lubang akses yang dapat di kunci pada tutup tangki sehingga memudahkan pekerjaan pemeliharaan.**
- **Pasang sebuah pipa ventilasi dengan kasa pada penutupnya.**

Mengapa ?

- Tutup tangki akan melindungi air dari polusi debu dan kotoran, sehingga rekatan antara tangki dengan tutup harus rapat.
- Untuk tangki kecil (kurang dari 2 x 2 m) penutupnya harus dapat dipindahkan untuk pekejaan pemeliharaan.
- Tangki yang lebih besar (lebih dari 2 x 2m) sebaiknya disediakan lubang utama untuk akses yang dapat dikunci .
- Pipa ventilasi memberikan udara di dalam tangki sehingga meningkatkan kualitas air.

Setiap kali lubang utama dibuka, pipa air masuk harus selalu dipindahkan

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Tutup tangki

- **Pasang pipa air masuk melalui dinding atau atap tangki.**
- **Pasang sebuah pipa ventilasi di pipa selubung pada tutup akses.**

Mengapa ?

- Jika pipa dipasang melalui dinding atau atap tangki, tentu tidak bisa dipindahkan dan sambungannya tidak akan mudah rusak.
- Akses lubang utama tangki harus tetap tertutup dengan penutup yang rapat dan dapat dikunci.

Sedimentasi dan kotoran di dalam tangki air.

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Dasar tangki

- **Periksa dan bersihkan tangki secara berkala.**

Mengapa ?

- Air bersih dan hangat adalah tempat potensial untuk berkembang biak nyamuk → **RESIKO KESEHATAN.**

Catatan :

Jika menggunakan pipa pengumpul untuk distribusi, harus dipasang 2 pipa melalui dinding.

Diameter beberapa batu terlalu besar untuk penulangan yang sempit pada dinding beton.

Bagaimana bisa lebih baik ?

TANGKI - Pekerjaan beton

- **Jangan letakkan batu besar (diameter lebih dari 40 cm) ke dalam penulangan dinding beton (hanya digunakan pada beton besar).**

Mengapa ?

- Diameter batu yang besar mempengaruhi kualitas beton tulangan, seperti: kekuatan dan ikatan air.

Sistem pembuangan yang baik namun tidak ada tujuan.

Bagaimana bisa lebih baik ?

DRAINASI BETON

- **Sambungkan drainasi slab beton ke selokan atau saluran buangan lain untuk mencegah air menggenang → BERESIKO TERHADAP KESEHATAN.**

Alternatif:

- Tidak ada.

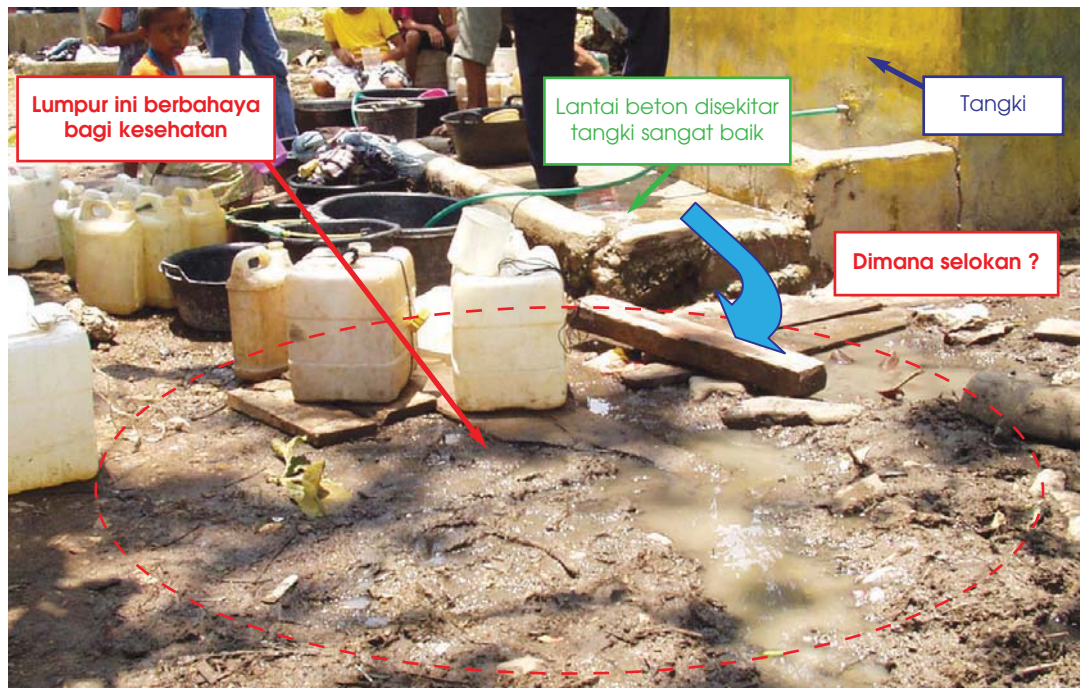
Kelebihan air tidak dialirkan ke saluran pembuangan.

Bagaimana bisa lebih baik ?

DRAINASI BETON - Aliran air

- **Air mengalir dari lantai beton ke segala arah.**
- **Kelebihan air harus disalurkan ke saluran pembuangan.**
- **Sambungkan lantai beton ke saluran pembuangan** (lihat contoh → Contoh Baik.)

Mengapa ?

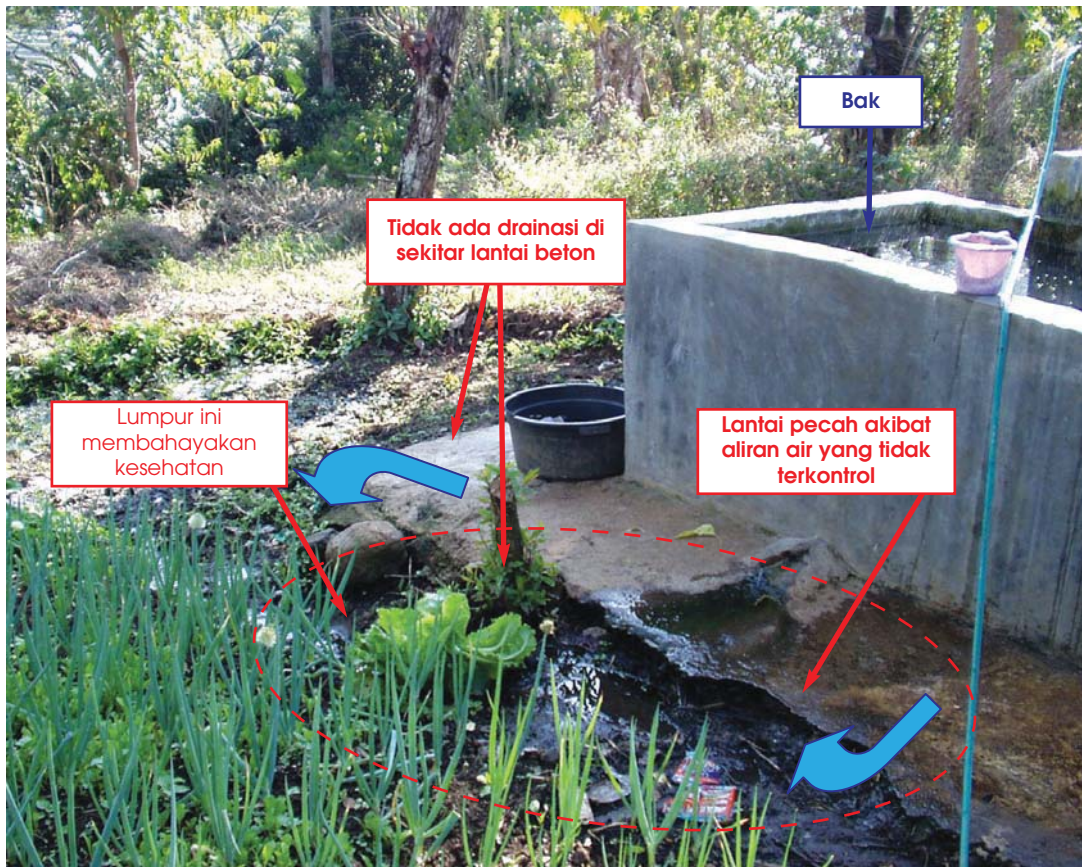
- Air yang tergenang dan hangat adalah tempat berkembang biak nyamuk → **RESIKO KESEHATAN.**

Air yang melimpah tidak dibuang pada saluran pembuangan.

Bagaimana bisa lebih baik ?

DRAINASI BETON - Aliran air

- **Air yang terbuang harus dialirkan kedalam saluran pembuangan.**
- **Buatlah saluran pembuangan di sekeliling lantai beton dan sambungkan ke selokan** (lihat contoh → Contoh Baik).

Mengapa ?

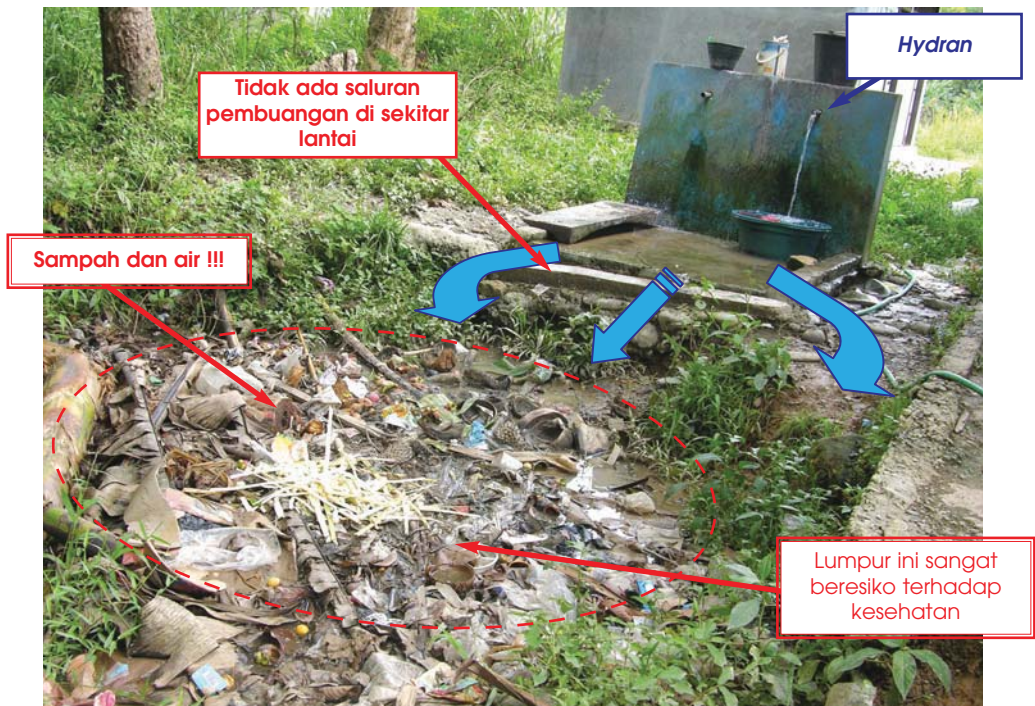
- Air yang tergenang dan hangat sangat cocok bagi perkembangbiakan nyamuk → **RESIKO KESEHATAN.**

Air limpahan tidak disalurkan ke selokan
Lantai beton pecah dan hanyut karena aliran air yang tidak terkontrol.

Bagaimana bisa lebih baik ?

DRAINASI LANTAI - Aliran air

- **Air yang terbuang harus dikeringkan dengan mengarahkan air ke saluran pembuangan.**
- **Buatlah saluran pembuangan disekitar lantai dan hubungkan dengan selokan** (lihat contoh ➞ Contoh Baik).
- **Gunakan air untuk kepentingan yang lain** (misal. kebun sayuran, irrigasi).

Mengapa ?

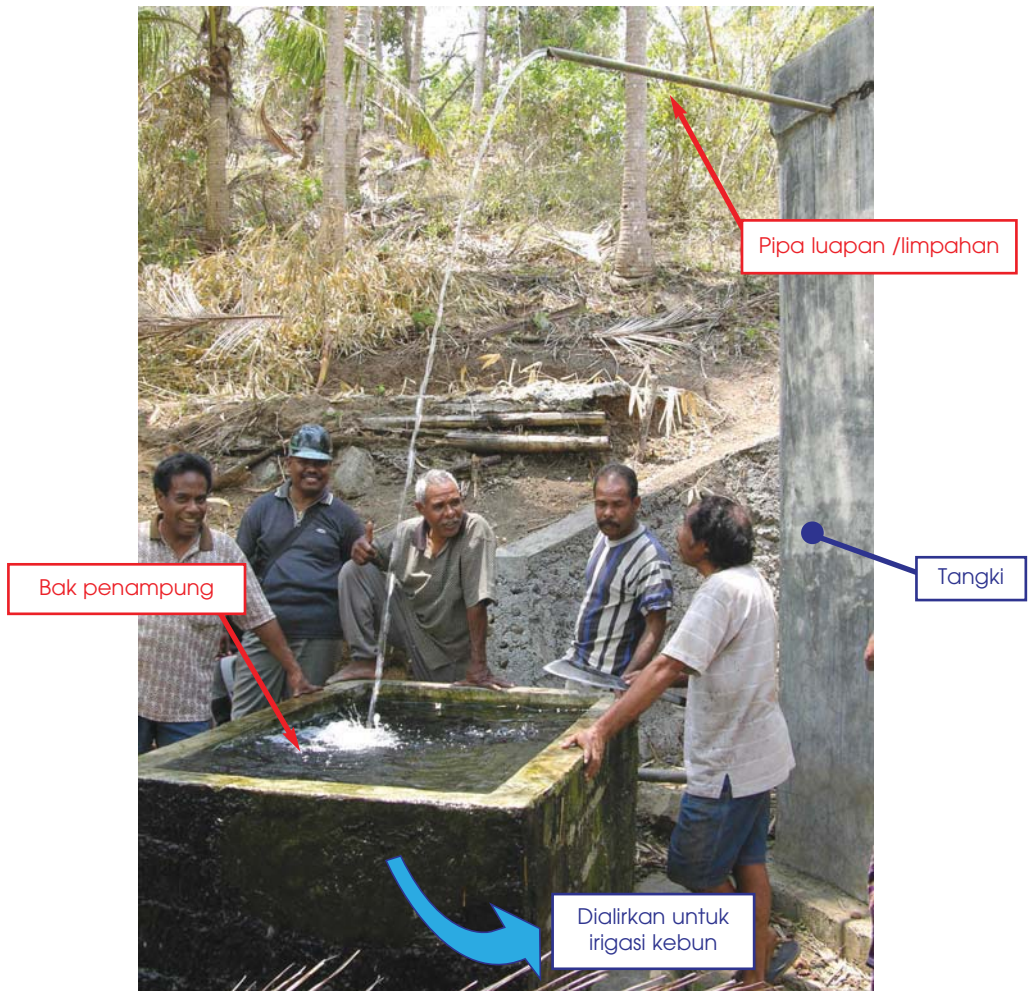
- Air yang tergenang merupakan tempat berkembangbiak nyamuk
  ➞ **RESIKO KESEHATAN.**

Aliran air buangan mengalir ke daerah pembuangan sampah

Bagaimana bisa lebih baik ?

DRAINASI LANTAI - Aliran air

- **Buatlah saluran di sekitar lantai beton untuk mengumpulkan air.**
- **Hubungkan saluran tersebut ke selokan pembuangan** → (lihat contoh - Contoh Baik).
- **Letakkan sampah kering ke tempat sampah jauh dari pipa air.**

Mengapa ?

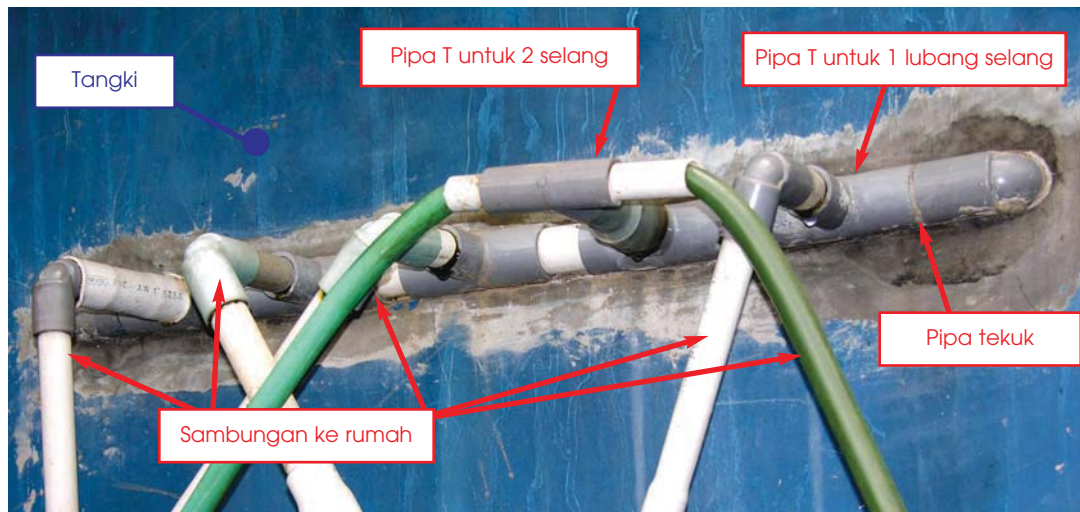
- Air yang tergenang dan hangat sangat cocok untuk berkembang biak nyamuk
  → **RESIKO KESEHATAN.**

Air yang meluap dialirkan ke dalam bak

Mengapa lebih baik ?

TANGKI - Luapan

- **Air yang meluap tidak terbuang, akan dikumpulkan dan digunakan untuk kepentingan lain - misal mengairi kebun.**

Alternatif:

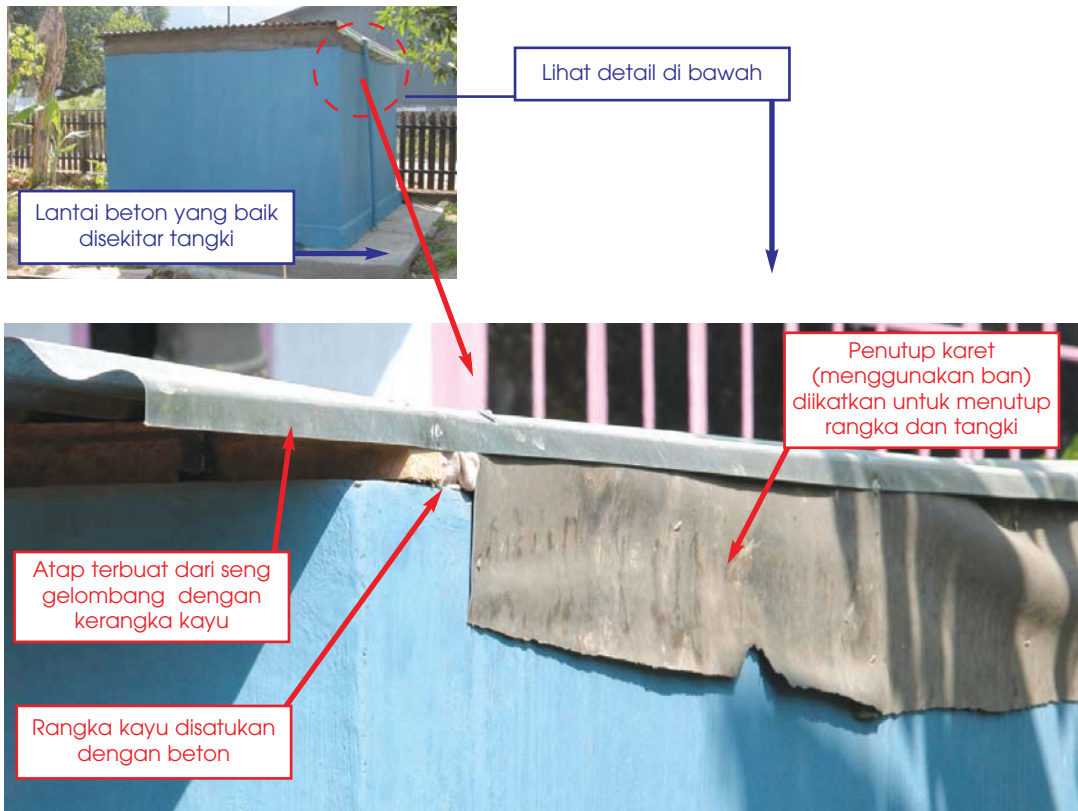
- Tidak ada, karena air adalah sumber daya yang bernilai dan tidak seharusnya terbuang.

Sebuah pipa tekuk (siku) memerlukan hanya 2 lubang yang melalui tangki

Mengapa lebih baik ?

TANGKI - Distribusi

- **Sambungan tambahan ke rumah dapat dengan mudah dihubungkan pada pipa tekuk setelah konstruksi tangki selesai.**
- **Lebih baik garis sambungan ke rumah mengalir langsung ke bawah.**

Alternatif:

- Tiap-tiap sambungan individu dibuat dapat menyebabkan kebocoran.

Tutup tangki yang sederhana untuk mencegah polusi debu dan kontaminasi

Mengapa lebih baik ?

TANGKI - Tutup

- **Tutup cukup rapat dan mencegah polusi serta kontaminasi pada air.**

Alternatif:

- Tutup dari beton dengan lubang akses dan pipa ventilasi.

W = las
T = ulir
G = lem

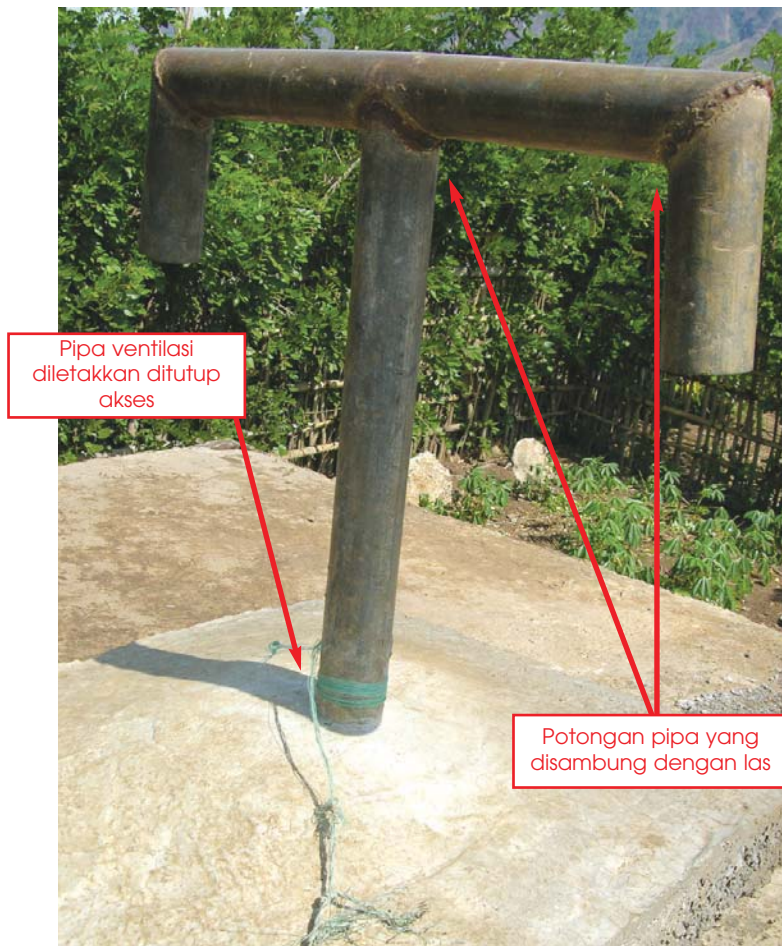
Berbagai variasi tipe pada pipa ventilasi

Mengapa lebih baik ?

TANGKI - Ventilasi

- **Sebuah pipa ventilasi sangat diperlukan untuk memasukkan udara ke air di dalam tangki - jika tidak air akan menjadi bau.**
- **Pipa ventilasi harus dari PVC atau Galvanis.**
- **Sambungan bisa dengan ulir, las atau lem.**
- **Saringan kawat kecil pada bagian ujung-ujung pipa sangat disarankan.**

Alternatif:

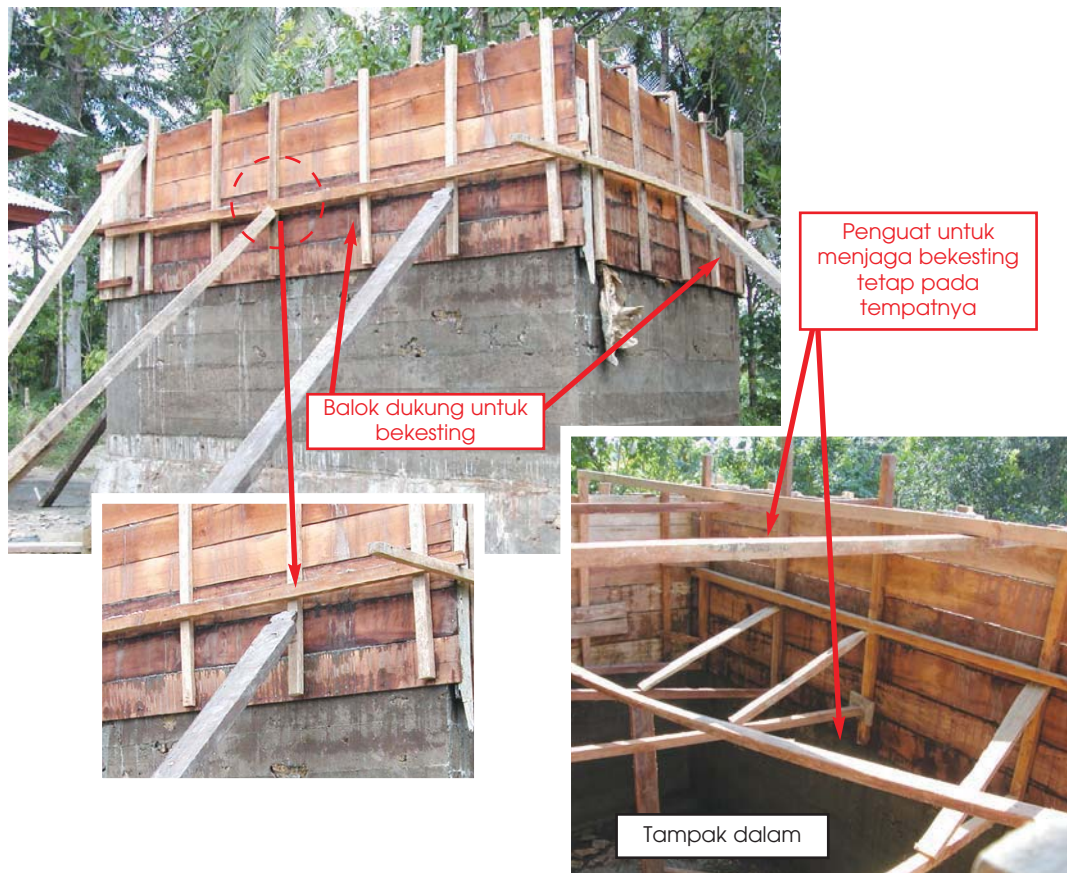
- Tidak ada, kecuali beberapa variasi desain.

Pipa ventilasi dibuat diatas lubang akses pada atap tangki

Mengapa lebih baik ?

TANGKI - Ventilasi

- **Pipa ventilasi juga berfungsi sebagai pegangan pada tutup lubang tangki.**
- **Sambungan antara pipa ventilasi dan lubang tangki harus kuat.**

Alternatif:

- Pegangan dan pipa ventilasi pada tutup tangki sebaiknya di pisah.

Bekesting untuk konstruksi tangki air

Mengapa lebih baik ?

TANGKI - Bekesting

- **Penyangga dan penguat pada bekesting sangat diperlukan untuk kualitas pekerjaan beton.**

Alternatif:

- Tidak ada.

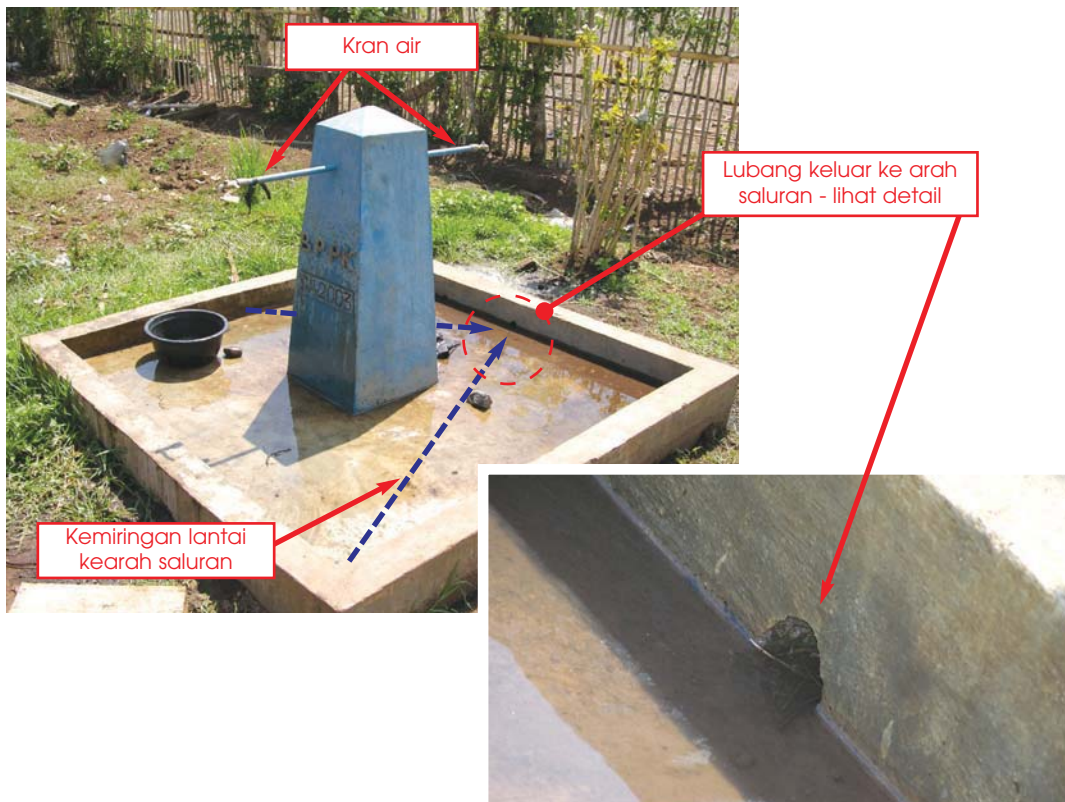
Tangki air dengan fasilitas cuci dan pengambilan air (2 bak)

Mengapa lebih baik ?

TANGKI DAN PIPA AIR

- **Kombinasi tangki air dengan tempat cuci dapat berjalan dengan baik.**
- **Lantai beton miring ke arah drainasi di sekeliling lantai beton dan air yang terbuang disalurkan ke selokan drainasi.**
- **Air mengalir cepat dan menuju ke saluran drainasi → menjaga lantai beton tetap kering.**
- **Pemeliharaan rutin akan membuat drainasi menjadi bersih.**

Alternatif:

- Ada beberapa cara yang mungkin dilakukan untuk mengkombinasikan tangki, pipa air dan tempat cuci.

Pipa air

Mengapa lebih baik ?

PIPA AIR

- **Pipa air umum mempunyai 2 kran air dengan fasilitas untuk sebuah sambungan selang.**
- **Lantai beton mempunyai kemiringan pada lubang saluran drainasi.**
- **Aliran air berakhir pada saluran/selokan drainasi.**

Alternatif:

- Tidak ada, kecuali beberapa variasi model sederhana.

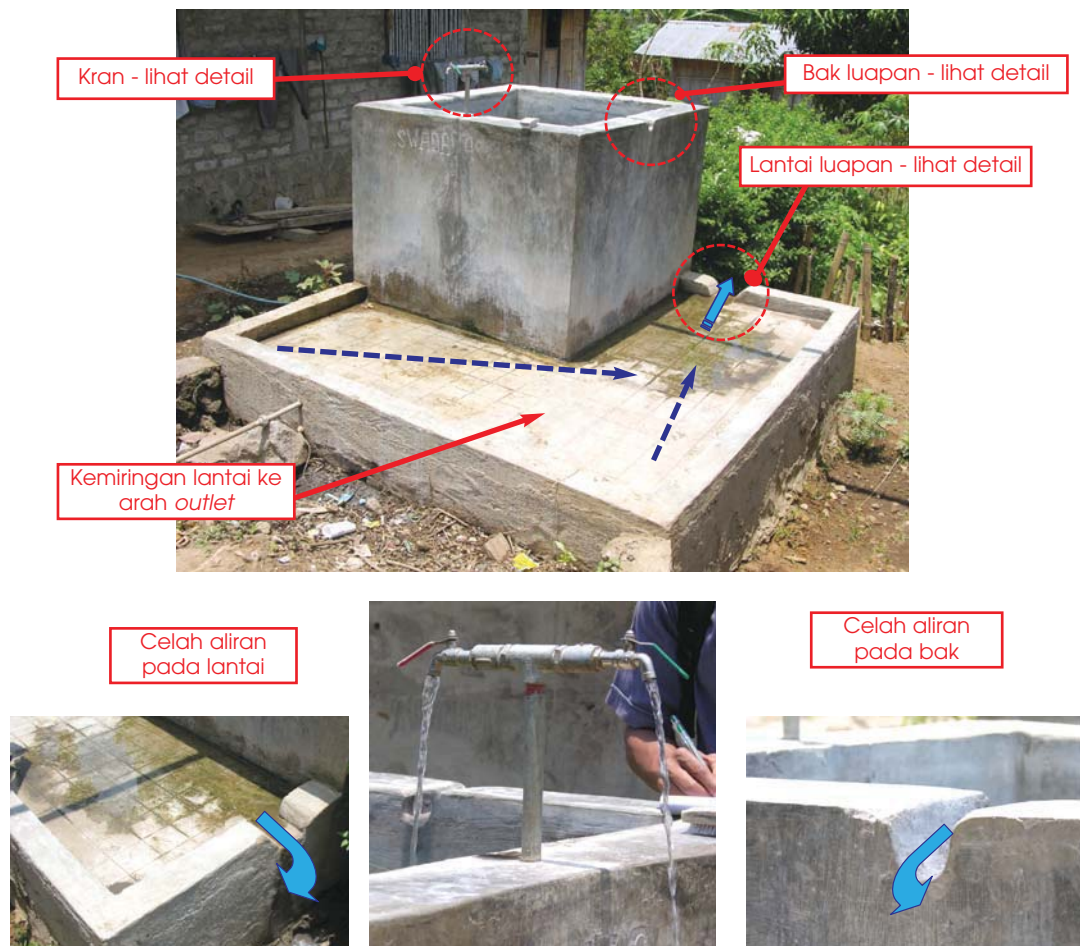
Pipa air

Mengapa lebih baik ?

PIPA AIR

- **Pipa air mempunyai 2 buah kran dengan sambungan selang.**
- **Lantai beton di sekitar kran air mempunyai kemiringan ke arah celah air keluar.**
- **Air pada akhirnya akan mengalir ke selokan/saluran drainasi.**

Alternatif:

- Tidak ada.

Kran air dan detailnya

Mengapa lebih baik ?

PIPA AIR

- **Pipa air mepunyai 2 buah kran dengan sambungan selang.**
- **Lantai beton mempunyai kemiringan ke arah *outlet.***
- **Jika ada luapan air dari bak akan dialirkan ke arah selokan drainasi.**

Alternatif:

- Tidak ada, kecuali beberapa detail dapat dimodifikasi.

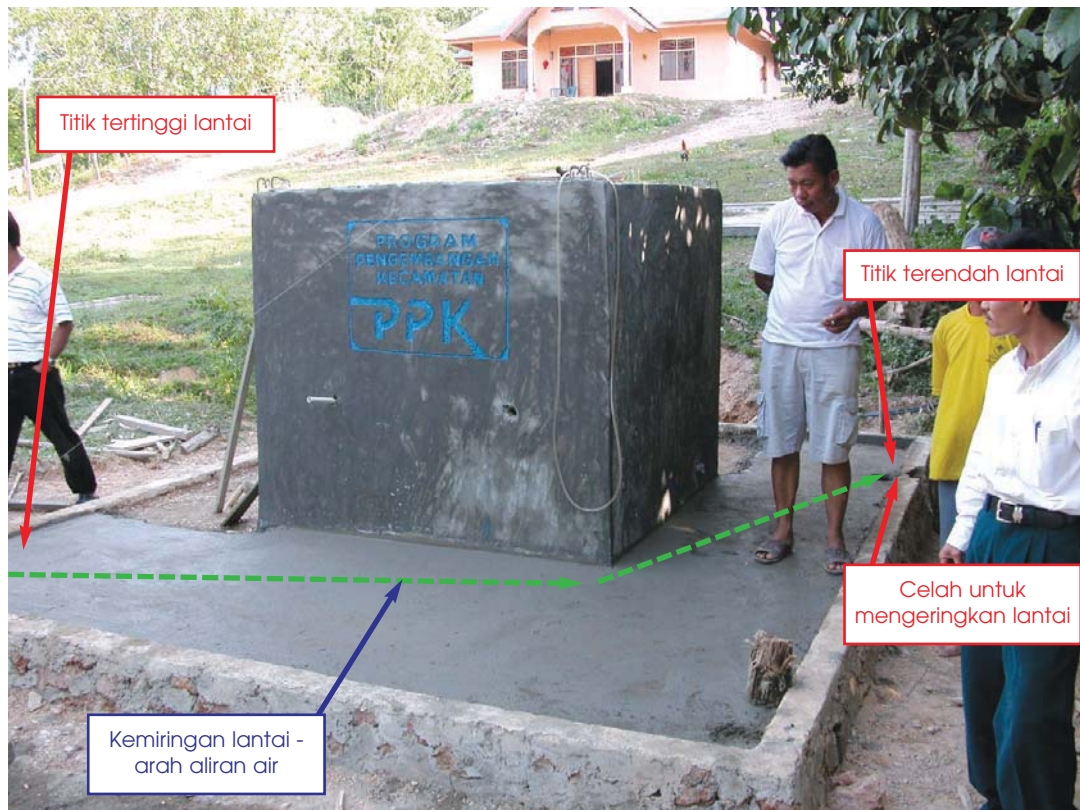
Beberapa contoh bak air

Mengapa lebih baik ?

PIPA AIR

- **Bagian tepi dari bak air terlihat mulus dan rapi.**
- **Warna biru pada bak dan warna kran sangat menarik.**

Alternatif:

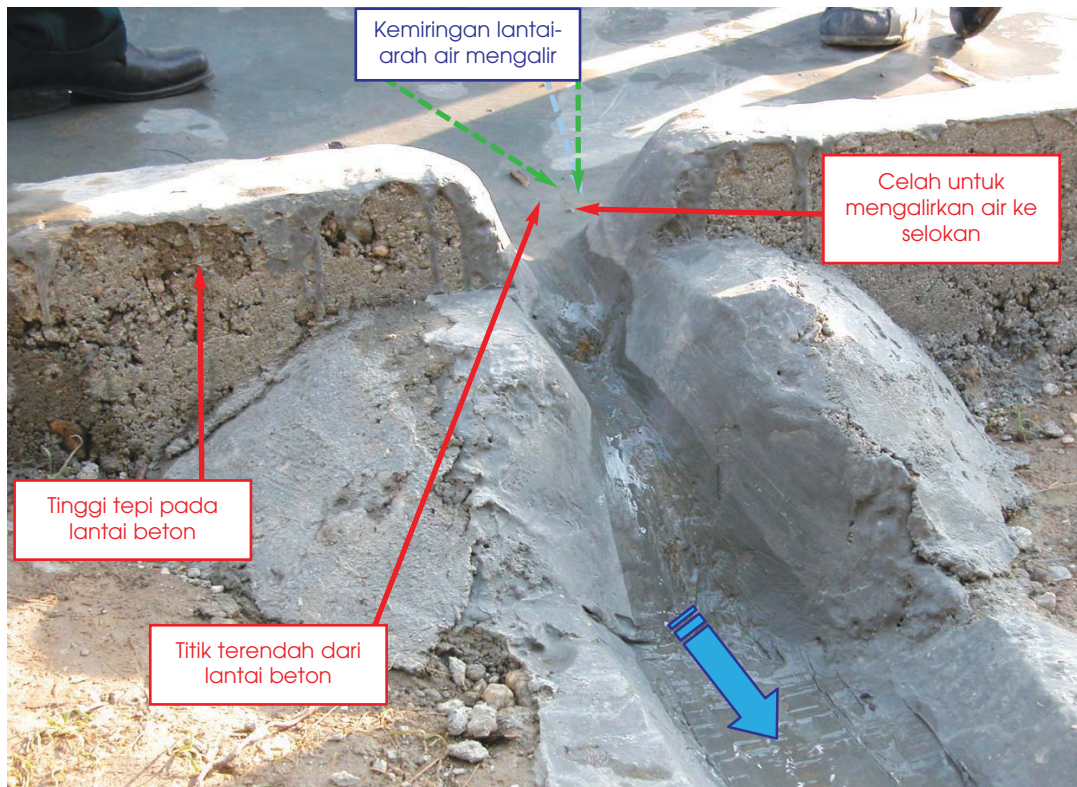
- Ada beberapa kemungkinan untuk mengkombinasikan pipa air dengan bak.

Kemiringan lantai beton disekitar tangki (masih dalam tahap pengerjaan)

Mengapa lebih baik ?

DRAINASI PADA LANTAI

- **Kemiringan lantai akan menyebabkan aliran air menuju titik terendah dan selanjutnya ke saluran/selokan drainasi.**

Alternatif:

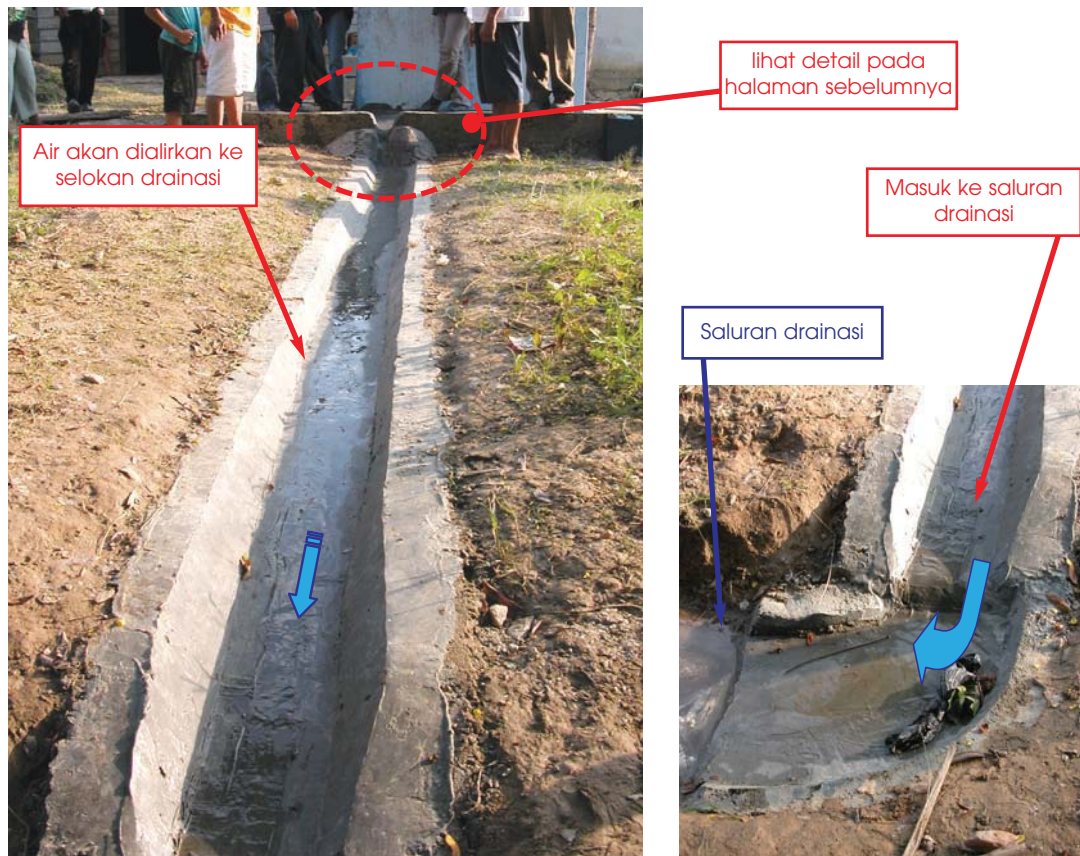
- Selain menggunakan beton, batu ukuran kecil (kerikil) dapat digunakan untuk lantai jika tanah dibawahnya dapat menyerap air, namun akan susah dalam pekerjaan pemeliharaaan.

Celah untuk mengalirkan air ke selokan dari lantai miring di sekitar tangki

Mengapa lebih baik ?

DRAINASI PADA LANTAI

- **Air akan disalurkan ke dalam saluran drainasi dan tidak akan dialirkan ke tempat lain.**

Alternatif:

- Gunakan sebuah pipa selain celah pada titik terendah lantai.

Air menuju ke saluran/selokan drainasi

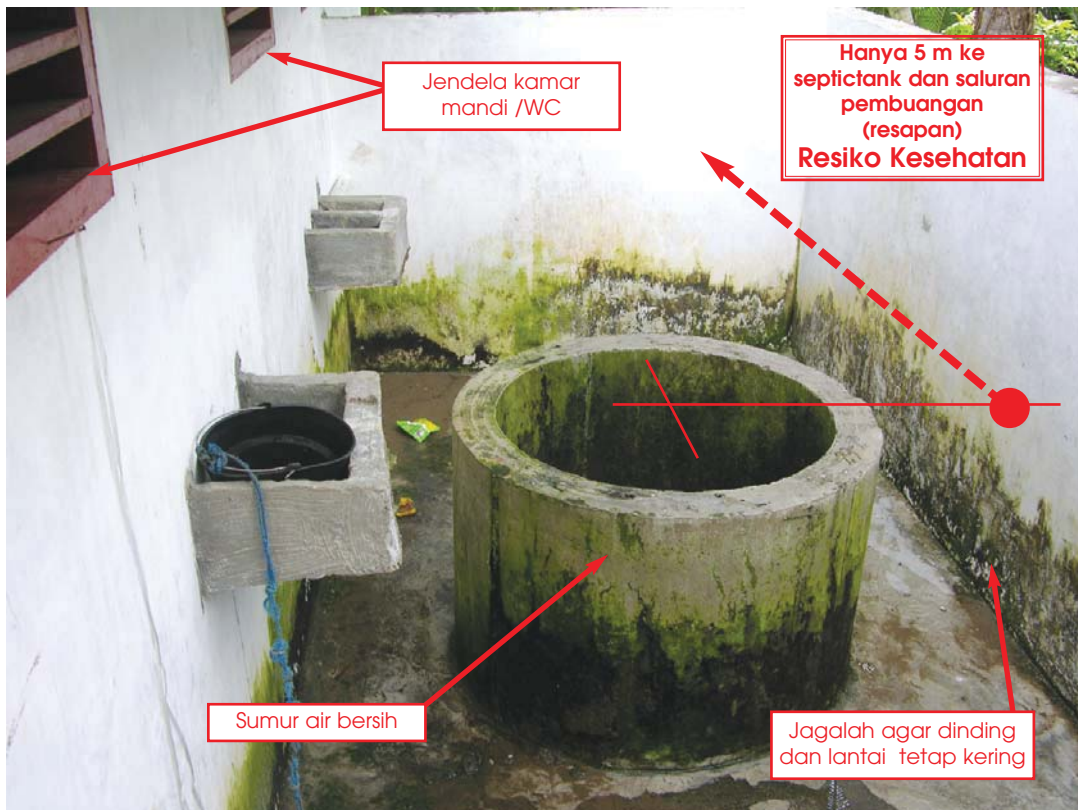
Mengapa lebih baik ?

DRAINASI PADA LANTAI

- **Aliran air akan diarahkan ke saluran drainasi dan tidak akan dialirkan ke sembarang tempat yang tidak dapat dikontrol.**
- **Pemeliharaan berkala akan memastikan aliran air menjadi lancar.**

Alternatif:

- Buatlah parit kecil di slab lantai sekeliling tangki dan hubungkan dengan pipa ke saluran pembuangan.

SANITASI

Ketinggian air sumur hampir sama dengan resapan.
Sumur terlalu dekat dengan kamar mandi dan *septiktank*

Bagaimana bisa lebih baik ?

UMUM - Sumber air

- **Cobalah untuk mengecek arah aliran air sumur - sumur seharusnya diletakkan di aliran yang lebih tinggi.**
- **Buatlah tempat resapan sejauh mungkin dari sumur (minimal 10 m).**

Mengapa ?

- Saluran resapan yang digunakan untuk aliran air akibat perbedaaan tinggi pada *septiktank* dapat mempengaruhi kualitas sumur air minum jika letakknya terlalu dekat → **BERESIKO TERHADAP KESEHATAN.**

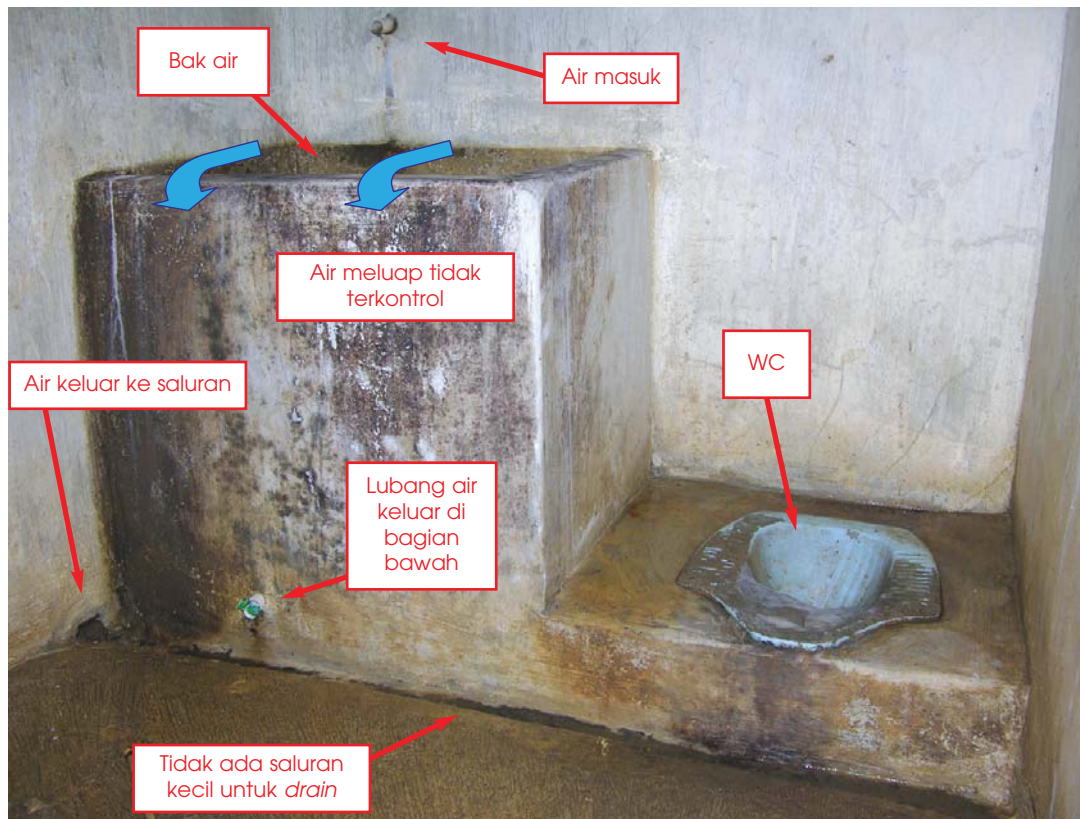
Sebuah sumur di dalam kamar mandi sangat tidak diperbolehkan

Bagaimana bisa lebih baik ?

UMUM - Sumber air

- **Buatlah sebuah bak di tiap kamar mandi dan isi bak tersebut dengan air sumur melalui pipa, saluran atau ember.**
- **Jagalah kebersihan kamar mandi dan biarlah sumur terpisah dari kamar mandi.**

Mengapa ?

- Sebuah kamar mandi **BUKAN** tempat yang cocok untuk sumur karena beresiko terhadap kontaminasi → **RESIKO TERHADAP KESEHATAN.**

Kamar mandi tradisional

Bagaimana lebih baik ?

UMUM - Kamar mandi

- **Pasanglah kran air untuk pipa atas (air masuk) dan pipa bawah (air keluar).**
- **Pasanglah pipa pelimpah yang menuju ke saluran di sebelah luar.**
- **Jagalah agar kamar mandi selalu bersih (tanggung jawab setiap pemakai).**
- **Jagalah agar dinding dan lantai kamar mandi selalu bersih dan kering.**

Mengapa ?

- Air jika terciprat kotoran akan berakibat serius pada kesehatan.

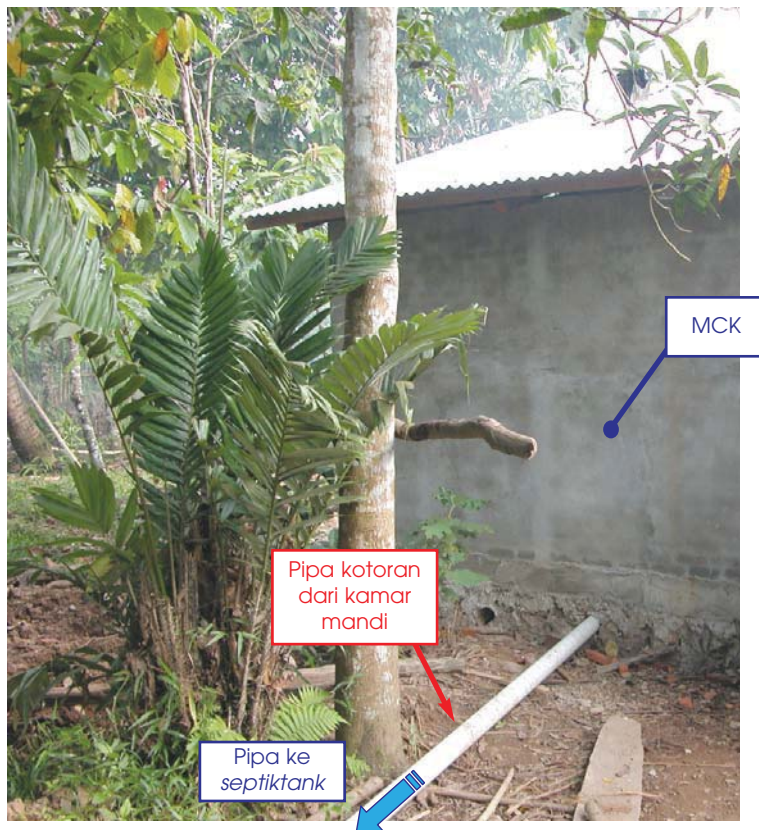
Tempat cuci umum di dalam MCK

Bagaimana bisa lebih baik ?

UMUM - Tempat mencuci

- **Jagalah agar tempat mencuci bersih termasuk lantai dan dindingnya.**
- **Pasanglah kran pada setiap pipa yang mengalirkan air.**

Mengapa ?

- Banyaknya lumut merupakan tanda kurangnya pemeliharaan.

Pipa untuk membuang kotoran tidak ditanam

Bagaimana bisa lebih baik ?

SEPTIKTANK - Pipa masuk

- **Tanamlah pipa untuk mengalirkan kotoran ke dalam . Penanaman dilakukan sepanjang pipa.**
- **Pasanglah pipa ventilasi dan lubang akses di dalam *septiktank*.**

Mengapa ?

- Pipa yang diletakkan diatas permukaan tanah akan menjadi rapuh akibat sinar matahari (UV) dan dapat menjadi rusak jika terinjak orang atau terkena dampak yang lain.

Tidak ada lubang akses ke *septiktank* !

Bagaimana lebih baik ?

SEPTIK TANK

- **Seharusnya terdapat lubang akses di *septiktank* sehingga dapat diperiksa dan dibersihkan sesuai jadwal.**
- **Untuk variasi pipa ventilasi dapat dilihat pada** "Contoh Baik- Air Bersih".

Mengapa ?

- Lubang akses sangat diperlukan pada *septiktank* untuk mengontrol ketinggian isinya.
- Paling tidak lubang tersebut dapat dikunci dan besarnya tergantung pada selang/peralatan yang biasanya dipakai untuk menyedot isi *septiktank.*

Catatan : Minimal peralatan untuk septiktank terdiri dari :

- ***Lubang akses yang dilengkapi dengan tutup yang dapat dikunci.***
- ***Pipa masuk air/kotoran.***
- ***Dinding pemisah untuk mengatur aliran.***
- ***Pipa luapan.***
- ***Pipa ventilasi.***

MCK dengan pintu masuk yang berbeda untuk laki-laki dan perempuan

Mengapa lebih baik?

UMUM

- **MCK terdiri dari kamar mandi (terpisah untuk laki-laki dan perempuan) dan tempat cuci umum dengan sebuah bak air.**

Alternatif:

- *Layout* bisa bervariasi.

Bangunan dan desain cukup bagus untuk MCK kecil

Mengapa lebih baik ?

UMUM

- **Unsur-unsur penting untuk MCK sudah ada semua seperti yang terlihat di gambar.**

Alternatif:

- *Layout* bisa bervariasi.

Bak pencuci umum di dalan bangunan MCK

Mengapa lebih baik ?

UMUM - Tempat cuci

- **Jika MCK cukup besar tempat cuci bisa ditempatkan di dalam bangunan, dan terpisah untuk perempuan dan laki-laki.**

Alternatif:

- Sebuah tempat cuci ditempatkan pada *area*/ruangan yang kecil.

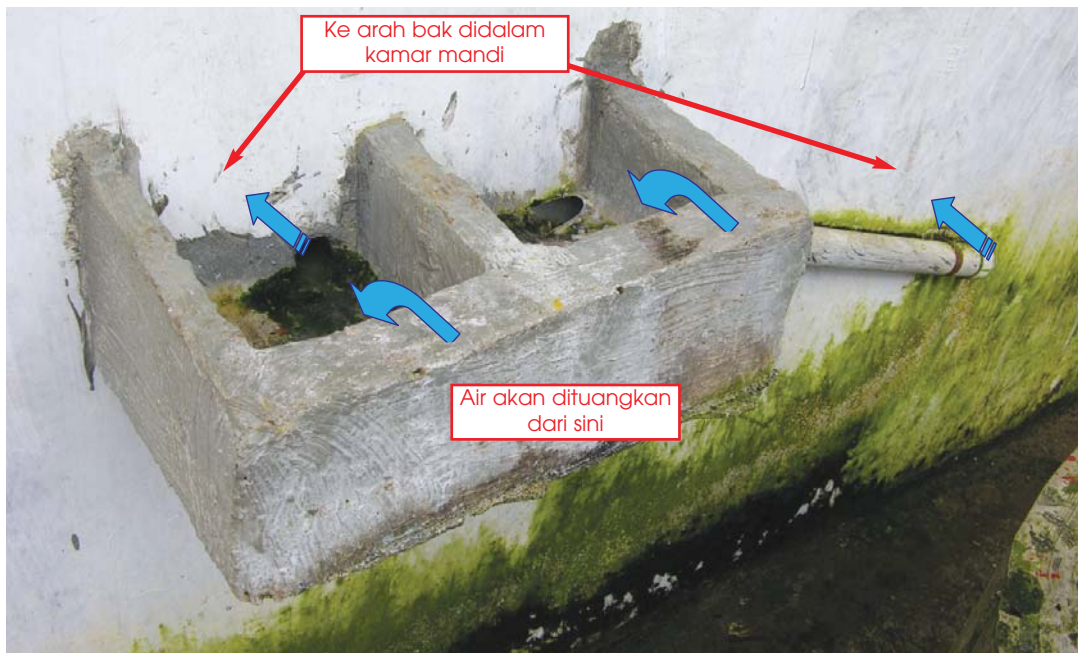
Pembuangan air

Mengapa lebih baik ?

DETAIL - Celah kecil untuk pembuangan

- **Air yang ada di lantai harus dialirkan dengan benar.**
- **Saluran kecil disekeliling lantai beton akan mengumpulkan air dan membuang secara langsung ke selokan.**

Alternatif:

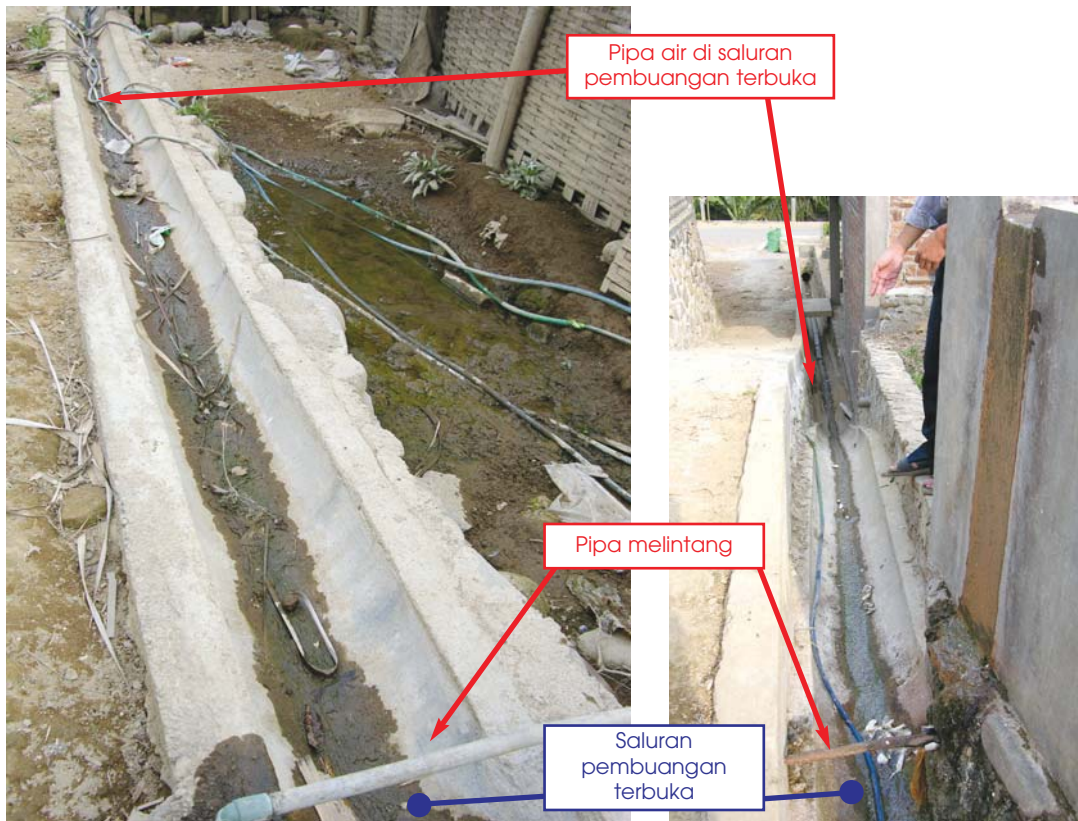
- *Layout* dapat bervariasi.
- Lihat juga Contoh bagus - Tangki dan Kran Air.

Tempat untuk memasukkan air ke bak di dalam kamar mandi

Mengapa lebih baik ?

DETAIL - Mengisi bak air

- **Bak air di dalam kamar mandi dapat diisi dari titik pusat (misalnya disebelah sumur air tanah) diluar bangunan.**

Alternatif:

- Garis pemasok air dibuat satu dari tempat cuci ke bak.

Saluran ini seharusnya dipakai untuk pembuangan air saja

Bagaimana bisa lebih baik ?

SALURAN - Terbuka

- **Letakkan jalur saluran air jauh dari saluran pembuangan terbuka.**
- **Jagalah agar saluran pembuangan air ini selalu bersih → O&M.**
- **Hindari meletakkan pipa yang tidak terlindungi melintang saluran pembuangan air.**

Mengapa ?

- Jalur-jalur pipa/selang pembawa air bersih dapat terkontaminasi jika diletakkan melintang.
- Saluran pembuangan air terbuka tidak seharusnya dilalui pipa/selang air supaya tidak menutup jalan air pembuangan yang dapat berakibat banjir.

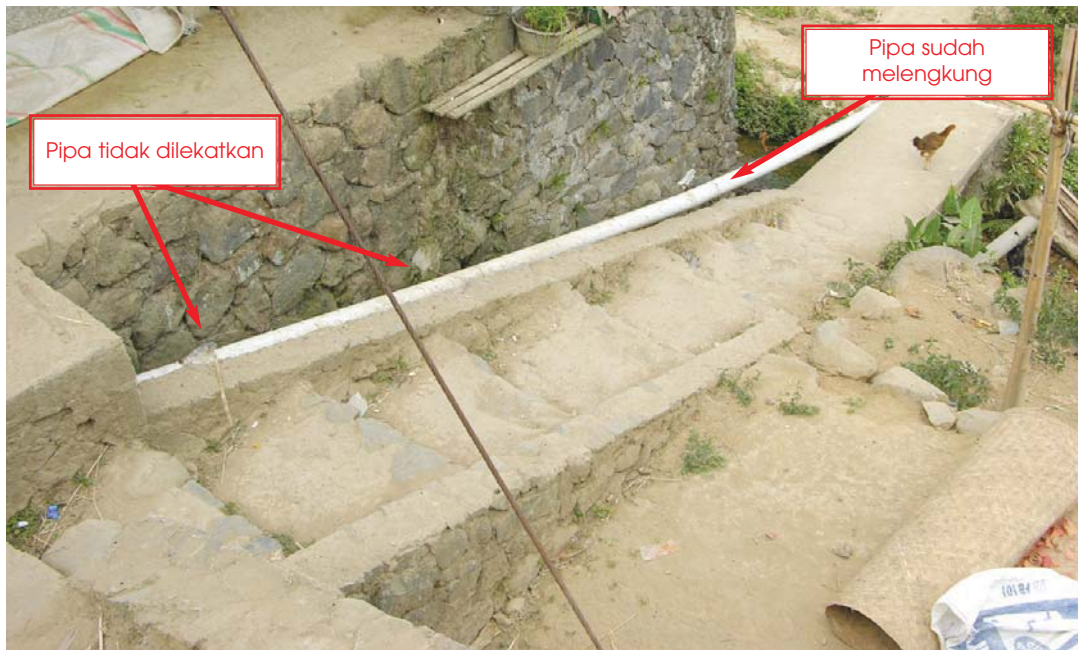
Pipa dapat mudah rusak

Bagaimana bisa lebih baik ?

SALURAN - Pipa

- **Jika tidak mungkin ditanam, pipa harus dilekatkan di dinding dengan klem.**
- **Akan lebih baik jika menggunakan 2 x 45° tekukan daripada 1x90° atau pasanglah pipa seperti yang terlihat pada gambar (alternatif pemasangan).**
- **Pemeliharaan seharusnya melakukan pemeriksaan terhadap kerapatan air.**
- **Lindungi pipa PVC dari sinar matahari.**

Mengapa ?

- Aliran pembuangan akan lebih mudah jika melalui lekukan dengan radius yang besar.
- *Fitting* akan lepas jika pipa tidak dilekatkan ke dinding atau tempat lain.

Pipa dapat mudah rusak

Bagaimana bisa lebih baik ?

SALURAN - Pipa

- **Lekatkan pipa dengan klem ke tangga.**
- **Pekerjaan pemeliharaan harus memeriksa kerapatan air pada *fitting* secara berkala.**
- **Lindungi pipa PVC dari sinar matahari.**

Mengapa ?

- Sambungan akan lepas jika pipa melengkung.
- Ditiap-tiap panjang pipa dan *fiitting* harus direkatkan ke dinding atau tempat.

Lingkungan ini tidak layak untuk ditempatkan saluran pembuangan

Bagaimana bisa lebih baik ?

SALURAN - Pembuangan akhir

- **Saluran pembuangan yang membawa kotoran manusia seharusnya dialirkan ke *septiktank* atau tumbuhan (sebagai pupuk).**
- **Sebuah *septiktank* atau bermacam tipe lain dari tangki resapan juga akan mengolah sampah (kotoran manusia) dan meningkatkan kualitas aliran air bawah tanah yang dialirkan ke resapan.**
- **Pindahkan buangan limbah air kotor dari parit.**

Mengapa ?

- Saluran pembuangan yang mengalirkan kotoran manusia selalu membawa bakteri patogen, oleh sebab itu harus diolah sedemikian rupa sebelum dialirkan kedalam tanah atau dibuang ke tempat terbuka
  → **BERESIKO TERHADAP KESEHATAN !**

Konstruksi yang bagus dan bersih dari saluran pembuangan terbuka

Mengapa lebih baik ?

SALURAN - Terbuka

- **Bagian bawahnya membentuk celah bundar dan licin, sehingga aliran air menjadi lebih baik.**
- **Kedalaman saluran sudah mencukupi sesuai dengan banyaknya air kotor yang akan dialirkan.**

Alternatif :

- Saluran pembuangan terbuka diganti dengan pipa pembuangan.

PNPM SUPPORT FACILITY (PSF)

Jalan Diponegoro No. 72
Menteng Jakarta Pusat 10310 Indonesia
Telepon : (62-21) 3148175
Fax : (62-21) 31903090